Anno IX - Nuova Serie Luglio-Settembre 1929 (VII) — N. 3

BOLLETTINO
DELLA R. STAZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE

I metodi di cura del marciume radicale degli agrumi

In Sicilia il marciume radicale degli agrumi continua a produrre notevoli danni; specialmente nella provincia di Palermo questa malattia oltre a costituire una causa permanente di deperimento e di morte delle piantagioni esistenti, è una seria minaccia per gl' impianti futuri.

Per quanto grave e complesso sia il processo patologico del marciume radicale, i mezzi di profilassi e di cura, che contro di esso sono stati sperimentati, permettono in molti casi di ridurre notevolmente i dannosi effetti. Allo scopo di volgarizzare i metodi di lotta che l'odierna fitoterapia suggerisce contro questa malattia e per soddisfare anche una giusta richiesta della Camera Agrumaria di Messina, si è creduto opportuno di ripetere con maggiori dettagli in questa nota quanto già in questo Bollettino venne scritto sopra un simile argomento (1).

*
* *

Il marciume radicale degli agrumi è una malattia conosciuta sino dai tempi i più remoti e prima dell'uso dell'arancio amaro come portainnesto, essa era molto più diffusa di quanto lo sia attualmente, accompagnandosi spesso, come è noto, alla gommosi della base del fusto anche il marciume delle radici. Per quanto l'origine ne sia tanto

(1) « Boll. R. Stazione Pat. veg. » 1927, N.° 1, pag. 18-23. Cfr. anche SANTACROCE L., *Il marciume radicale negli aranceti di Francavilla Sicilia* « Giorn. Agric. Merid. », 1926.

antica, l'eziologia di questo malanno è nota in modo completo solo da poco più di tre lustri. Il fatto non deve meravigliare trattandosi di un fenomeno patologico a decorso non ben definito e incostante nei suoi caratteri, che se possono presentare una certa uniformità negli ultimi stadi di vita delle piante colpite, sono determinati da cause patogene diverse. Basterà ricordare a questo riguardo che il marciume radicale può esser prodotto negli agrumi da diversi funghi, come l'*Armillaria mellea* Wahl., la *Sclerotinia libertiana* Fuck., la *Rosellinia Pepo* Pat., la *R. bunodes* (B. et Br.) Sacc., vari *Fusarium*, specialmente il *F. Limonis* Briosi. Queste forme di marciume si sviluppano in generale come una conseguenza di particolari condizioni predisponenti e che possono riassumersi in una insufficiente aereazione del terreno per eccessiva compattezza ed elevata umidità, per cui le radici soffrono per una deficienza di ossigeno. In simili condizioni può avvenire anche la morte di parte delle radici assorbenti più profonde senza l'intervento di alcun microrganismo patogeno. Inoltre il solo accumularsi nel parenchima corticale delle radici di prodotti tossici in seguito al processo di respirazione anaerobica a cui i tessuti viventi sono sottoposti, può essere causa da solo di un grave deperimento di tutta la pianta. È ben comprensibile in questo caso come fra i diversi funghi che vivono nel terreno, alcuni di essi, anche se non molto virulenti, siano capaci di attaccare l'apparato radicale determinandone la morte e il disfacimento. Queste forme di marciume radicale non costituiscono però una seria minaccia per l'agrumeto, giacchè sono facilmente evitabili con una razionale sistemazione del terreno per facilitarne lo scolo delle acque e perchè difficilmente la malattia si diffonde ad estese superfici, restando invece localizzata nelle aree dove le condizioni del terreno sono le più favorevoli allo sviluppo dei germi patogeni e contrarie al normale accrescimento e funzionalità delle radici.

Una forma di marciume radicale, molto più diffusa e che colpisce specialmente al colletto gli agrumi anche nelle mi-

gliori condizioni di vegetazione, è quella che è prodotta da funghi inferiori, appartenenti al gen. *Phytophthora*, come



Fig. 1. — Una pianta di arancio colpita da marciume radicale e del colletto. La base del fusto è stata in parte scortecciata per mostrare la necrosi dei tessuti.

la *Phytophthora* (*Phythiacystis*) *citrophthora* Sm. et Sm. e la *Ph. parasitica* Dastur. Il primo di questi due parassiti venne

scoperto in California nel 1906 come agente di una particolare forma di marciume dei frutti di limone specialmente, ma nel 1913 il Prof. Fawcett dimostrò sperimentalmente che la *Pythiacystis* doveva considerarsi come l'agente specifico della gommosi della base del fusto e del marciume del colletto degli agrumi in California. La forma di gommosi e di marciume radicale, diffusa nella Florida, Cuba e Repubblica Argentina, è invece determinata dalla *Phytopthora parasitica*, come dimostrarono il Fawcett (1915) e lo Stevens (1918).

Era presumibile che questi stessi parassiti o delle forme affini fossero causa in Europa di simili malattie degli agrumi, ed infatti nel 1924 venne trovata da Da Maia su frutti di *Citrus* in Spagna un micelio riferibile a una *Phytophthora*, in Corsica (Dufrenoy) e in Sicilia (Petri) nel 1925 venne isolata da piante di limone e di arancio, colpite da marciume del colletto e delle radici, una *Phytophthora* riferibile alla *Ph. parasitica* Dastur; recentemente un parassita analogo è stato trovato in Portogallo (Bensaude). Successivamente il fungo suddetto è stato trovato ripetute volte in Sicilia sui limoni caduti a terra nei quali determina una particolare alterazione. A Francavilla di Sicilia venne pure isolata (1926) una *Phytophthora* da una pianta di arancio affètta di marciume radicale e che probabilmente è una forma della *Ph. parasitica* piuttosto che della *Ph. citrophthora*.

Quest' ultimo fungo determina un vero processo di gommosi nella regione basale del fusto sino a 1 metro e più di altezza dal suolo. La essudazione di gomma attraverso screpolature della corteccia costituisce il sintomo esterno più evidente dell' infezione da parte di questa *Phytophtora*. Per quanto non manchino esempi in Sicilia di piante di agrume, specialmente di arancio, che presentano il marciume del colletto e delle radici dopo il manifestarsi della gommosi alla base del fusto, pure il caso più frequente è quello del marciume radicale e del colletto senza manifestazioni precedenti di gommosi. La malattia che c' interessa è quindi più sicuramente paragonabile a quella che il Fawcett de-

scrive sotto il nome di « *mal di gomma* » e con quello, più esatto, di « *foot root* », diffuso specialmente nella Florida, e probabilmente oltre che in America, anche in Egitto e in Palestina.

Le nozioni che attualmente si hanno sulle proprietà biologiche di questi parassiti permettono di adottare dei metodi di lotta che presentano molte probabilità di riuscire efficaci. Si tratta di combattere dei funghi assai affini alla



Fig. 2. — Zoosporangi della *Phytophthora* isolata da una pianta a Francavilla di Sicilia. *A*, zoosporangi immaturi. *B*, zoosporangio maturo da cui si è iniziata la differenziazione delle zoospore. *C*, zoosporangio da cui escono le zoospore (ingrandito 800 diametri).

peronospora della vite; ma mentre questo parassita non può svilupparsi che su gli organi aerei viventi della pianta ospite, le due specie di *Phytophthora* suddette possono trarre il loro nutrimento anche da sostanze organiche morte ed in parte anche da sali minerali del terreno, quindi questi due funghi possono vivere come saprofiti alla superficie del terreno. Specialmente i frutti caduti dalle piante, e che restano a contatto del terreno umido, costituiscono un ottimo substrato nutritivo e adatto per la formazione degli organi

di riproduzione vegetativa, i conidi, che si differenziano in zoosporangi se si trovano a contatto di acqua. Condizione facile a verificarsi nella *conca* scavata sotto le piante di agrume al momento dell' irrigazione o quando cade la pioggia. I germi (zoospore) che si liberano dagli zoosporangi trovano dunque nell'acqua d'irrigazione il mezzo necessario per venire a contatto delle radici e del colletto delle piante e riprodurvi l'infezione.

Mezzi di lotta preventivi. — L'umidità eccessiva e la compattezza del terreno costituendo anche per il marciume radicale prodotto da peronosporacee una condizione predisponente, è necessario provvedere al drenaggio e, se è possibile, all'ammendamento con ghiaia in tutti quei terreni che sono eccessivamente argillosi e dove esista un sottosuolo poco permeabile. Occorrerà anche non concimare troppo lautamente od esclusivamente con sostanze organiche azotate, ma la concimazione azotata, sia essa organica o minerale, dovrà essere controbilanciata da concimi fosfatici e potassici. Nei terreni poveri di calce sarà utile la calcitazione o l'uso di sostanze fertilizzanti contenenti calce (scorie Thomas, nitrato di calcio). Dovrà essere eseguita accuratamente la raccolta sollecita dei frutti caduti a terra per non lasciarli nella *conca* delle singole piante. Allo scopo di tenere bene aereata la regione del colletto e di evitare che questa resti soverchio tempo a contatto dell'acqua d'irrigazione e del terreno troppo umido, è consigliabile scalzare alquanto la base del fusto costituendo con la terra così tolta un piccolo rialzo anulare intorno al piede della pianta. Eseguendo i lavori al terreno si deve aver molta attenzione a che le grosse radici più superficiali e il colletto della pianta non vengano offesi, giacchè le ferite favoriscono notevolmente l' infezione da parte della *Phytophthora*.

Dal principio della primavera alla fine dell'estate dovrà esser somministrata una o due volte sulla superficie della *conca* di ciascuna pianta della poltiglia bordolese al 2 % o della polvere Caffaro, con cui dovrà essere pure trattato il

fusto da terra sino a un metro di altezza (1). È infine raccomandabile di evitare la consociazione di colture ortensi nell' agrumeto, giacchè richiedendo esse frequenti irrigazioni e concimazioni azotate determinano facilmente le condizioni favorevoli allo sviluppo del marciume radicale. Nei terreni dove l'acqua ha tendenza a ristagnare, è consigliabile di colmare la *conca* durante l'inverno oppure di favorire il deflusso dell'acqua con l'escavazione di fossi di scolo.

Circa la resistenza delle diverse specie di *Citrus* contro la gommosi e il marciume radicale prodotto da *Phytophthora*, le esperienze eseguite in California e nella Florida hanno confermato che l'arancio amaro è il più resistente, il *Citrus* (*Poncirus*) *trifoliata*, per quanto dotato di elevata resistenza, lo è meno dell'arancio amaro, il Pompelmo (*Citrus maxima*) presenta un grado di resistenza anche minore, sebbene esso sia molto più resistente del comune limone e dell' arancio dolce.

Mezzi curativi. — Si deve premettere che la cura delle piante affètte da marciume riesce efficace se applicata quando la malattia non è molto avanzata e quando l'applicazione sia fatta con molta diligenza.

Le operazioni da eseguirsi sono le seguenti:

1. — Scalzatura del fusto mettendo allo scoperto tutta la parte dell'apparato radicale caduta in preda al marciume.

---

(1) L'azione tossica dei sali di rame sulle peronosporacee che attaccano gli agrumi è molto elevata bastando una diluizione anche del 1 : 200.000 per impedire lo sviluppo del micelio. La quantità quindi di sali di rame da somministrarsi ogni volta per ciascuna *conca* può essere limitata a 3-5 litri di poltiglia bordolese all' 1 °/₀ o grammi 50 di polvere Caffaro. In questa somministrazione al terreno di anticrittogamici a base di sali di rame non bisogna esagerare ; recentemente sono stati constatati in California dannosi effetti sulle piante di limone in seguito a eccessive somministrazioni di solfato di rame al terreno.

2. — Leggera potatura se la pianta ha poche radici uccise dalla malattia; potatura severa se l'apparato radicale è gravemente danneggiato.

3. — Asportazione di tutte le radici morte o in via di alterazione.

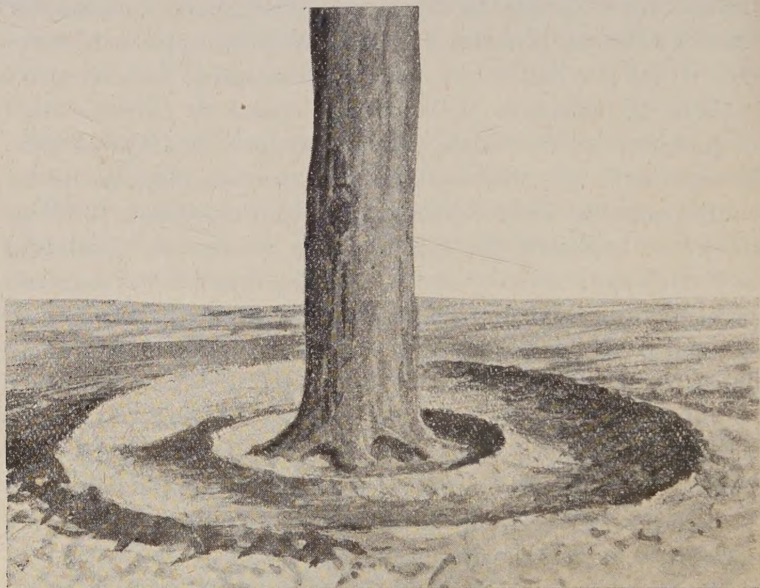


Fig. 3. — Come si può proteggere il colletto delle piante dall' umidità eccessiva durante il periodo delle irrigazioni.

4. — Asportazione, con appositi ferri taglienti (piccole accette, sgorbie, scalpelli, coltelli), delle porzioni necrosate del colletto e della base del fusto sino a scoprire i tessuti sani.

5. — Disinfezione della superficie di questi ultimi, rimasta allo scoperto, con soluzione di solfato di ferro al 25-30 % o di solfato di rame e calce al 2-4 % e, dopo asciugamento, lutatura delle ferite con pece o *carbolineum* o *pitteleina* o altro mastice a base di catrame.

6. — Riempimento della buca con terra presa alla superficie dell' agrumeto fra le singole *conche*.

7. — Concimazione minerale completa o per lo meno somministrazione di perfosfato minerale o scorie Thomas e di un sale azotato in ragione di kg. 0,700 o 1,000 per pianta, cospargendo il concime su tutta la superficie della *conca* e mescolandolo al terreno mediante una zappatura.

8. — Subito dopo la cura eseguire un' irrigazione moderata.

9. — Applicazione continuata di tutti i mezzi preventivi già descritti.

Quando il marciume radicale è determinato principalmente da sfavorevoli condizioni del terreno e manca l' intervento di parassiti specifici, può riuscire efficace l'apertura di 3 o 4 fosse, larghe 60 cm. e profonde 50 cm., irradianti dalla base del fusto per una lunghezza di 2 metri e riempite di pietre e terra presa superficialmente nello stesso agrumeto. Nelle stesse fosse si possono porre anche le sostanze concimanti fra le quali non devono mai mancare quelle fosfatiche (preferibilmente scorie Thomas) e quelle potassiche. Come fonte di azoto è sconsigliabile adoperare il letame o altra sostanza azotata organica, ma si ricorrerà al nitrato di calcio o di sodio al solfato ammonico o al nitrato ammonico. Questo è un metodo ottimo per ricostituire un nuovo apparato radicale vigoroso che si sostituisce gradatamente a quello affetto da marciume. Lo spargimento di solfato di rame o di polvere Caffaro nelle conche in questa particolare forma di marciume non ha un' azione così importante come nel caso di marciume di origine parassitaria, in ogni modo questi ed altri anticrittogamici potranno essere somministrati sulle pareti delle fosse suddette appena aperte allo scopo di ostacolare lo sviluppo dei miceli che si trovano sulle radici ammalate.

Nel caso di dover ripiantare nel punto stesso dove sia morta di marciume radicale una pianta adulta, occorre estrarre completamente dal terreno le radici di questa e lasciare aperta la buca almeno per un anno irrorandola con poltiglia bordolese 2 % o con soluzione 5 % di formalina o versandovi calce viva.

*
* *

Della reale efficacia dei metodi preventivi e curativi ora descritti non mancano prove irrefutabili. Il Prof. Fawcett cita nel suo ottimo trattato sulle malattie degli agrumi alcuni esempi che meritano di essere brevemente riassunti. In alcune esperienze eseguite in California dal 1912 al 1914 sull'efficacia dei trattamenti preventivi dei fusti con la poltiglia o la pasta bordolese (1), è risultato che sopra 21.664 piante trattate si ebbe il 3.3 °/₀ di nuove infezioni nel primo anno, il 2.1 °/₀ nel secondo e il 0.5 °/₀ nel terzo. Che questa evidente diminuzione progressiva del numero delle piante colpite fosse da attribuirsi ai frequenti trattamenti con la poltiglia cupro-calcica era ben dimostrato dal fatto che nell'agrumeto non trattato si osservava al 3.° anno una percentuale di piante nuovamente colpite tre volte superiore.

Un esempio dell'efficacia del metodo curativo è il seguente: Circa il 20 °/₀ delle piante di limone sopra un'estensione di 5 acri a Whittier (California) sopra terreno argilloso-marnoso, era stato colpito dalla *Pythiacystis citrophthora* dopo un periodo di forti piogge nel marzo del 1914. Nel maggio dello stesso anno le lesioni erano già così gravi che si estendevano a circa la metà e anche a due terzi della circonferenza del fusto. Al 25 maggio venne applicato il metodo curativo, asportando la corteccia necrosata mediante un taglio eseguito circa due centimetri oltre il limite dei tessuti imbruniti sui lati e circa cinque centimetri oltre il limite superiore ed inferiore. La superficie dei tessuti posta così allo scoperto e l'intero fusto vennero ricoperti con la poltiglia bordolese concentrata e, per prevenire un'ulteriore infezione tutto intorno alla base del fusto fu scavato il ter-

(1) La « *Bordeaux paste* » viene preparata in California nel modo seguente: gr. 300 di solfato di rame sono sciolti in 3 litri di acqua in un recipiente adatto, 600 gr. di calce viva sono sciolti in 3 litri di acqua in un altro recipiente. Quando la calce è fredda, si mescolano le due soluzioni.

reno sino a scoprire le radici più alte. Un mese dopo il trattamento, nel giugno, un' ispezione eseguita alle piante curate rivelò che solo cinque di esse mostravano nuove aree di corteccia necrosata. In agosto e in settembre vennero riscontrate altre 15 piante infette delle quali due erano state già trattate.

Nel luglio dell' anno successivo si constatò una guarigione quasi completa di tutte le piante trattate, ne vennero trovate solo tre con nuove lesioni originatesi al livello del suolo. Nel marzo del 1916 solamente una pianta non mostrava alcun effetto apprezzabile della cura, tutte le altre erano guarite completamente.

Negli aranceti di Francavilla di Sicilia, che vanno soggetti al marciume radicale per attacchi di *Phytophthora parasitica* Dastur, è stata fatta un' applicazione razionale e abbastanza estesa del metodo di cura indicato contro questa grave malattia e con risultati così soddisfacenti che è bene portarli a conoscenza di tutti gli agrumicultori a titolo di insegnamento e di esempio.

Negli aranceti di Francavilla la malattia è favorita in generale dal fatto che agli agrumi sono consociate altre colture ortensi che richiedono frequenti irrigazioni, per cui nel terreno vien conservato un grado di umidità nocivo alle piante di arancio. È da notare però che anche alcuni aranceti, nei quali non vengono praticate altre colture, non sfuggono alla malattia, per cui è da ritenere che la natura del terreno, non troppo sciolto, e la diffusione abbondante, che dei germi del parassita (zoospore) avviene per mezzo dell' acqua d'irrigazione, costituiscano delle cause sufficienti per determinare i numerosi e gravi attacchi che annualmente le piante di arancio subiscono ad opera della *Phytophthora* suddetta.

L'applicazione della cura è stata fatta, indipendentemente l'uno dall'altro, dal Direttore della locale Cattedra ambulante di Agricoltura Dott. Luigi Santacroce, dal sig. Gioachino Silvestro e da altri, dopo che nella primavera del 1926 ad opera della Stazione di Patologia vegetale era stata raccomandata l'applicazione del metodo curativo.

Il sig. Silvestro mi ha comunicato le seguenti notizie relativamente alle cure da lui eseguite ad agrumeti colpiti da marciume radicale, ed i risultati ottenuti potei io stesso constatare nella visita che ebbi occasione di fare agli aranceti di Francavilla nel giorno 27 giugno scorso.

Uno degli agrumeti che più gravemente era minacciato di esser distrutto dalla malattia era quello dell'Avv. G. Bertolani. Si tratta di un aranceto giovane in cui gli effetti del marciume erano aggravati dal semiabbandono in cui le piante erano lasciate. Il sig. Silvestro ne iniziò la cura tre anni fa.

Nell' inverno somministrò abbondante calce intorno al piede delle piante affètte da marciume, nel maggio successivo eseguì la *sconcatura* e l'asportazione delle radici colpite da marciume disinfettando con solfato di ferro in soluzione. Quindi fu rimessa a posto la terra e vennero somministrati gr. 150 a pianta di nitrato di soda. Subito dopo il taglio delle radici venne eseguita una potatura severa e dopo 20 giorni vennero somministrati altri 150 gr. di nitrato di soda a pianta. Nell'estate le piante vennero concimate con 1 Kg. di perfosfato, gr. 500 di solfato ammonico e gr. 300 di solfato potassico. Nell' anno successivo venne data la stessa concimazione meno il nitrato di soda e il solfato potassico. Già sino dal primo anno la vegetazione delle piante così trattate aveva ripreso assai vigorosamente e nel secondo anno il notevole accrescimento dei rami, il colore verde cupo delle foglie e l'abbondante fruttificazione dimostrarono in modo evidente la completa guarigione delle piante sottoposte alla cura. Nel proprio aranceto il sig. Silvestro aveva alcuni anni fa delle piante gravemente attaccate dal marciume e che egli sottopose ad una cura energica asportando buona parte dell' apparato radicale perchè fortemente infetto. Una pianta anzi venne sostenuta con un grosso palo perchè era stata privata di tutte le radici principali meno una. Attualmente si sono formate numerose e vigorose radici nuove, la chioma si è ricostituita e la pianta vegeta e fruttifica normalmente.

Il Dott. Luigi Santacroce mi ha cortesemente comunicato le seguenti notizie sull'applicazione del metodo curativo eseguita, sia sotto la sua direzione, sia per iniziativa e sotto la direzione dei proprietari stessi degli aranceti infetti.

Aranceto dell'Avv. Paolo Puglia fu Pasquale, posto in contrada Sulì. — Il terreno, di natura argilloso siliceo, è di media profondità. Le piante, in numero di 33 e innestate su arancio amaro, avevano 12 anni di età al momento della cura (21-26 Agosto 1926). 18 piante affètte da marciume radicale, fra le quali 8 erano anche colpite da gommosi alla base del fusto, furono sottoposte alla cura. Vennero estirpate le radici morte e tutte le porzioni colpite da marciume di quelle ancora viventi. Vennero raschiate superficialmente quelle parti che presentavano solo un' alterazione incipiente. La superficie dei tagli venne disinfettata con una soluzione di solfato di rame al 4 ‰ e quindi lutate con pece nera e sego o con pece greca (colofonia).

La potatura fu eseguita in proporzione delle radici asportate, e cioè si fece una potatura leggera nel caso di piante poco colpite da marciume, e una riduzione della chioma a metà nelle piante gravemente infette, alle quali furono asportate gran parte delle radici e il fittone. La concimazione somministrata fu la seguente: Kg. 0,800 di perfosfato minerale a pianta a tutte le piante dell'aranceto; alla prima fila vennero dati in più gr. 200 di nitrato di soda a pianta; alla seconda fila gr. 200 di solfato ammonico a pianta; alla 1ª e 4ª fila vennero pure somministrati Kg. 1 di calce; la 5ª fila ebbe solo il perfosfato. Non furono notate differenze apprezzabili, relativamente alla vegetazione e alla rapidità della guarigione, fra le diverse piante in rapporto alla concimazione. Solo tre piante morirono dopo la cura. Attualmente le 15 piante superstiti mostrano di esser guarite dalla gommosi e dal marciume radicale.

Aranceto dell'Avv. Leopoldo Cagnone in contrada Pileri. — La cura venne applicata nella seconda quindicina di settembre del 1926 sopra 125 piante di circa 40 anni di età,

innestate sopra arancio amaro. Al momento della cura le piante, per quanto in grave deperimento, non presentavano clorosi e durante la sconcatura non venne notato il forte odore di muffa come si riscontrò in altri aranceti ammalati e ciò a causa della maggiore scioltezza del terreno. Bene evidente risultava inoltre l'azione benefica del solfato ammonico che era stato somministrato in antecedenza in ragione di Kg. 0,500-1,500 a pianta secondo le dimensioni delle piante stesse. Le lesioni del marciume si presentavano circoscritte da un tessuto cicatriziale la cui formazione era stata stimolata dalla concimazione azotata. Dato il lungo periodo di tempo in cui le piante erano state trascurate, la malattia, malgrado le ottime qualità del terreno, aveva gravemente danneggiato una gran parte dell'aranceto e 23 piante furono totalmente estirpate dato il loro gravissimo e irrimediabile deperimento. Il metodo seguìto fu quello stesso indicato più sopra, con alcune varianti. La recisione del fittone fu eseguita in tutte le piante e il terreno venne disinfettato con una abbondante quantità di poltiglia bordolese. Subito dopo la cura venne somministrata la seguente concimazione: alla prima fila di piante Kg. 1,500 di perfosfato e Kg. 2 di gesso a pianta; alla seconda fila Kg. 2 di perfosfato e Kg. 0,500 di gesso; alla terza e quarta fila Kg. 1,500 di perfosfato e Kg. 0,500 di solfato potassico. Non sono state notate per ora differenze apprezzabili circa gli effetti di queste diverse concimazioni. Al terzo anno dopo la cura, le piante si presentano in ottime condizioni di vegetazione. La chioma si è in gran parte ricostituita e molte piante sono in fruttificazione. È evidente la notevole differenza fra l'aspetto dell'aranceto curato e quello di un aranceto contiguo ugualmente affètto da marciume radicale ma non curato. La chioma degli alberi curati è di un colore verde cupo e non presenta alcun ramo secco. La rigenerazione dell'apparato radicale è avvenuta per la formazione di numerosissime radici avventizie in corrispondenza dell'estremità dei monconi delle radici e sui margini dei tagli fatti nella regione del colletto.

Aranceto della sig.ª Maria Stecchetti in contrada Pileri. — Piante di 2, 30 e 50 anni su terreno profondo, ma facile a presentare un' umidità ristagnante. La malattia è stata constatata nel 1923, ma è probabile che si fosse iniziata



Fig. 4. — Come si presentano le radici di nuova formazione in una pianta colpita da marciume e sottoposta alla cura. Al 3° anno dopo la cura le radici nuove si sono formate sul margine dei tagli tanto sulle radici che sul colletto.

alcuni anni prima. Al momento della cura (estate del 1926) alcuni alberi erano già morti. Le piante vecchie erano in grande prevalenza. La cura venne applicata secondo il solito metodo con l'asportazione di tutto il fittone e si raggiunse anche la profondità di m. 1,60 nell'escavazione delle parti colpite dal marciume. Solo due piante sane vennero trovate in tutto l'agrumeto, un arancio e un mandarino.

Dato il grave stato di deperimento dell' apparato radicale sarebbe stata necessaria una severa potatura, ma per volere

della proprietaria si fece una semplice rimonda alle piante meno colpite e si riservò la capitozzatura solo ai casi gravissimi. Molti alberi si trovavano in tali condizioni di deperimento che sarebbe stata consigliabile la loro estirpazione completa; ma vennero lasciati, a titolo di esperimento, dopo averne asportato tutte le parti infette. Queste piante sono poi tutte morte. I frammenti delle radici vennero diligentemente raccolti e portati fuori dell' arauceto. La disinfezione dei tagli e delle raschiature venne fatta con soluzione di solfato di rame al 4 ‰ e la lutatura con pece nera e colofonia. La disinfezione del terreno venne eseguita somministrando gr. 70 di polvere Caffaro a ciascuna pianta. Furono poi somministrati Kg. 1–2 di perfosfato minerale ad albero e ad alcuni venne pure dato del solfonitrato ammonico (Kg. 0,500) e ad altri del nitrato di soda (Kg. 0,400).

Nell' anno successivo alla cura (autunno del 1927) fu eseguita una potatura per conto della Cattedra Ambulante di Agricoltura. I risultati ottenuti non sono stati soddisfacenti, sia per l'età delle piante più gravemente ammalate, sia per lo sviluppo della *Armillaria mellea* che non è stato possibile di combattere per la natura del terreno e per lo sviluppo che ormai questo fungo vi aveva preso. I corpi fruttiferi dell'*Armillaria* furono osservati alla base dei fusti delle piante più deperite nel 1927, ciò che dimostra come la presenza di questo parassita nell' aranceto non fosse di data tanto recente. Attualmente, per ragioni economiche, sono consociate all' aranceto delle colture ortensi.

Aranceto del sig. Salvatore Filippello fu Antonino, in contrada Tonnaro. — La cura venne eseguita nel luglio del 1926 ad iniziativa e sotto la direzione dello stesso proprietario. I primi deperimenti vennero notati nel 1925. Nell'estate del 1926 le piante infètte erano in numero di 30; di queste, tre erano quasi morenti, ma furono ugualmente curate per giudicare sino a qual punto la cura poteva essere efficace. Il metodo applicato fu il solito, dell'estirpazione e raschiatura delle parti in preda al marciume, venne però lasciato il fittone a tutte le piante. La disinfezione delle ferite e

la loro lutatura vennero eseguite nel modo già detto. Venne fatta la potatura e una leggera irrigazione. Ogni pianta ricevve Kg. 0,800-1,000 di perfosfato minerale. Una seconda concimazione venne somministrata nel febbraio del 1927 dando gr. 300 di nitrato di soda a pianta in due volte con l'intervallo di 8 giorni; una terza concimazione venne eseguita nel maggio dello stesso anno fornendo a ciascuna pianta Kg. 0,800-1,250 di una miscela di perfosfato minerale, solfato potassico e solfato ammonico; la stessa concimazione, ma in dose minore, venne somministrata nel maggio di quest'anno. La disinfezione del terreno fu eseguita spargendo nella *conca* di ciascuna pianta gr. 60 di polvere Caffaro ad ogni anno. Il miglioramento delle condizioni di vegetazione delle piante curate venne notato fra l'inverno e la primavera del 1928. Nel 1929 si è avuta una produzione di qualità superiore a quella di altri aranceti non ammalati. Gli alberi che perirono dopo la cura, in seguito allo stadio troppo avanzato della malattia, furono in numero di 4.

Aranceto del sig. Antonino Di Pietro, in contrada « Case popolari ». — Le piante curate col metodo anzidetto furono 140. Non venne asportato il fittone anche se infetto. Il miglioramento si rese evidente anche in questo aranceto dopo un anno e mezzo dalla cura che fu eseguita nell'estate del 1926. Al terzo anno la chioma delle piante, in alcune ridotta della metà, si è completamente ricostituita.

*
* *

Dalle constatazioni fatte a Francavilla risulta ben evidente la possibilità della guarigione delle piante colpite da marciume per *Phytophthora*, quando l'applicazione del metodo curativo sia fatta tempestivamente e quando il marciume non sia aggravato dallo sviluppo dell'*Armillaria mellea* o dagli altri funghi citati al principio di questo articolo. Una delle condizioni che più favoriscono la guarigione delle piante è costituita dall'eliminazione dell'acqua ristagnante, specialmente durante l'inverno. È per questa ragione che nei terreni non molto permeabili è consigliabile il riempi-

mento delle *conche*. L'azione stimolatrice delle sostanze fertilizzanti nel promuovere la cicatrizzazione delle lesioni prodotte dalla *Phytophthora* e la formazione di nuove radici si è dimostrata evidentissima, ma non si deve esagerare nel somministrare dosi massime di concimazione subito dopo l'estirpazione delle parti infètte.

Dopo la cura la pianta può utilizzare solo una piccola quantità di sostanze nutritive per deficienza di radici e solo dopo un anno e mezzo o due potrà avvantaggiarsi di una concimazione abbondante. È consigliabile mescolare le sostanze concimanti minerali alla terra stessa con cui devono esser riempite le buche, fatte per curare l'apparato radicale. L'agrumicultore non deve allarmarsi se, dopo la cura, per un anno e mezzo almeno le piante non presentano un deciso miglioramento, questo non può manifestarsi che dopo la formazione sufficiente di nuove radici.

Da un calcolo approssimativo, la spesa, per la mano d'opera, necessaria alla cura di un aranceto non molto attaccato, oscilla fra 3 e 8 lire a pianta.

Questi esempi così istruttivi dovrebbero essere largamente imitati dagli agrumicultori siciliani, i quali là dove il marciume radicale produce danni apprezzabili dovrebbero comprendere fra gli ordinari lavori colturali l'applicazione dei mezzi preventivi dopo aver curato diligentemente le piante già infette.

Non si dimentichi però che una delle condizioni per ottenere un buon risultato è costituita dalla coscenziosa esecuzione di tutte le operazioni necessarie e che a raggiungere un tale scopo la fiducia nel metodo da applicarsi è la base indispensabile.

Questa fiducia dovrà formarsi nella mente dell' agricoltore mediante un' assidua propaganda che sarà tanto più convincente quanto più numerose saranno le dimostrazioni pratiche dell' utilità dei mezzi preventivi e curativi eseguite a cura delle Istituzioni agrarie e degli agricoltori più evoluti.

L. Petri.

Alcune applicazioni delle soluzioni di cianuro di sodio nella lotta contro gl'insetti

Per uccidere rapidamente gl' insetti senza che questi si guastino o si irrigidiscano, gli entomologi usano da molto tempo dei barattoli cosidetti *al cianuro*; in un vaso di vetro, di forma e misura adatta, si mette un pezzetto di cianuro di sodio; poi vi si getta sopra del gesso da formare stemperato in acqua e si lascia che faccia presa; quando è asciutto, si tappa il barattolo e si conserva ben chiuso. Il cianuro, alterandosi, svolge lentissimamente acido cianidrico, che passa attraverso i pori del gesso e uccide in pochi momenti qualunque insetto si rinchiuda nel barattolo; tali vasi conservano la loro azione per degli anni, tanto è lenta la decomposizione del cianuro.

Questa non è altro che un' applicazione della proprietà dei cianuri alcalini di decomporsi sotto l'azione dell' aria, dell' anidride carbonica e dell' umidità, liberando l'acido cianidrico; questa proprietà, comune ai cianuri alcalini e alcalino-terrosi, è stata magnificata a scopo commerciale, per il cianuro di calcio, il quale in certi casi può rendere ottimi servigi all' agricoltura nella lotta contro gl' insetti dannosi, viventi in ambiente confinato, come nel terreno, nelle serre e nei magazzini.

Volli appunto sperimentare l'azione del cianuro di calcio nel Settembre 1926 contro le Termiti (*Bellicositermes bellicosus*) in Somalia; questo insetto costruisce dei nidi di terra alti da uno a due metri, con numerosi grandi camini di aereazione, nei quali si aprono minuscoli fori che immettono nel nido vero e proprio, formato dalle celle abitate.

Cominciato a insufflare con apposita pompa il cianuro di calcio in polvere finissima in uno di questi camini, vedevo poco dopo la polvere uscire come un fumo grigio dalle aperture di altri camini, ma l'effetto sulle termiti era nullo.

Per evitare la dispersione della polvere di cianuro e del gas cianidrico, provai su altro termitaio a chiudere con terra molle questi sbocchi, regolando l'immissione della polvere, e l'apertura e chiusura degli sbocchi dei camini, in modo che il cianuro restasse tutto dentro, e chiudendo in fine le aperture (Fig. 1). Nessun effetto; la mattina dopo gli sbocchi erano tutti ristabiliti, i camini si presentavano internamente coperti di patina grigia di cianuro, ma neppure una termite era morta.

Provai allora a versare addirittura a cucchiaiate la polvere di cianuro di calcio dentro ai camini, ed un grosso termitaio fu trattato così; poi furono chiuse con terra bagnata tutte le aperture, ma la mattina seguente le Termiti avevano riaperto tutte le comunicazioni; terra umida si vedeva intorno agli sbocchi dei camini e il lavoro continuava ancora intenso verso le 10 del mattino, mentre ordinariamente esso si compie di notte per i bisogni della colonia; non si notò nell' interno alcuna mortalità.

Come potessero le Termiti penetrare nei camini, nei quali pure l'acido cianidrico doveva esser presente ed era rivelato dall'odore, che si sentiva anche dall'esterno, e riaprire le comunicazioni, non so; tanto più che una volta una grossa lucertola (*Mabuia sp.*), che si trovava in uno di questi camini, aveva appena avuto il tempo di uscire ed era rimasta morta, e egual sorte era toccata in altro termitaio a un grosso roditore; certo però si capisce come il gas potesse essere impedito di entrare nelle celle e uccidere gli insetti. Venni pertanto alla conclusione che per raggiungere lo scopo era necessario usare una sostanza capace di impregnare la terra, di cui è formata la costruzione, con le pareti stesse delle camere e di sviluppare in tutta la massa del nido dell' acido cianidrico; volli così provare una soluzione di cianuro di sodio; la soluzione fu fatta assai forte, perchè

disponevo di poca acqua, che era lontana dal luogo di esperimento; furono sciolte due tavolette di circa 120 grammi in un secchio di circa 8 litri; cioè circa il 3 %; due secchi di tale soluzione furono versati sul termitaio, cercando che la terra se ne imbevesse; in parte la soluzione fu versata anche nei camini. La mattina seguente, aperto il termitaio, un magnifico spettacolo si presentò (Fig. 2); tutte le termiti, di tutte le caste, di tutte le età erano ferme al loro posto, colte da morte istantanea; operaie, soldati, larve, ninfe, nessuno si era mosso; nella cella reale la femmina con tutta la sua corte di maschi, soldati, operaie, era morta.

La terra che costituiva il termitaio si presentava ancora un poco umida e tuttora si sentiva un leggiero odore di acido cianidrico; soltanto nella parte più profonda, sotto il livello del suolo, dove la soluzione non era arrivata a bagnare la terra, v'era tuttora qualche cella colle Termiti vive.

Uno degli inconvenienti, quando si apre un termitaio a scopo di studio, è la velocità con cui alcuni insetti fuggono, mentre altri mordono furiosamente, sicchè la raccolta deve farsi per forza in fretta; molti particolari dell' organizzazione della società e degli abitatori delle diverse celle sfuggono e dopo riesce difficile ricostruire il vero stato delle cose. Se invece prima si impregna il termitaio di soluzione di cianuro, lo studio può esser fatto con tutta calma il giorno seguente; allora si può vedere con precisione gl' inquilini dei diversi quartieri, ricercare e raccogliere senza fretta tutte le Termiti e i Termitofili.

Constatata l'efficacia delle soluzioni di cianuro di sodio sulle Termiti, volli tentare altre applicazioni contro gli insetti del terreno in Italia e cominciai a sperimentare in nidi di Formiche (*Tapinoma erraticum* Nyl.), ottenendo la morte di tutti gli insetti col versare sul terreno, che contiene il nido, soluzione a diverse concentrazioni e constatando che si poteva scendere fino al 3 per mille, ottenendo resultato completo; occorre però bagnare una superficie di terreno assai grande e versare molta soluzione per farla arrivare

profondamente, perchè i nidi dei *Tapinoma* sono assai estesi e anche profondi.

Passai quindi a fare degli esperimenti contro le Formiche argentine (*Iridomyrmex humilis* Mayr) contenute nelle cassette trappola usate nella lotta invernale.

Queste cassette sono fatte con rozze tavole di legno, inchiodate e sono di forma cubica, di cm. 35 di lato, aperte sotto, verso terra, e sopra; vengono poste nei terreni infetti di Formica argentina in autunno e riempite di letame; poi coperte con una tavoletta semplicemente appoggiata o tenuta ferma da due chiodi; le Formiche vi accorrono in numero grandissimo e vi stabiliscono i loro nidi durante la cattiva stagione.

Ordinariamente la distruzione delle Formiche contenute si ottiene col solfuro di carbonio; ma poichè la sua evaporazione, specialmente durante la stagione invernale, ha una rapidità relativa, e tale da permettere alle Formiche di fuggire prima di subire l'azione dei suoi vapori, è necessario coprire ogni cassetta con un'altra di lamiera che la racchiuda completamente e che sia rincalzata bene con terra al piede (Fig. 3); da apposito foro della lamiera si versa il solfuro, e poi, tappato il foro, si lascia a sè per circa 40 minuti; allora i vapori di solfuro non si disperdono per effetto dell'aria e del vento, che potrebbe passare attraverso le connessure del legno, talvolta abbastanza larghe, e le Formiche, non potendo fuggire, finiscono per subire l'azione del solfuro e morire.

Questo metodo è lungo e costoso; occorre portare sui terreni infetti parecchie cassette di metallo per coprire quelle di legno e poter lavorare contemporaneamente su diverse; perciò era opportuno studiare un metodo di distruzione più rapido e meno costoso.

Esperimenti fatti con cianuro di calcio in polvere finissima iniettato con apposita pompa nella massa contenuta nelle cassette, non diedero buon risultato; lo sviluppo dell'acido cianidrico non è tanto rapido da raggiungere subito le Formiche ed impedire loro di fuggire; sarebbe stato ne-

cessario, per ottenere l'effetto, di sovrapporre il solito coperchio metallico.

Alcune prove preliminari con soluzioni di cianuro di sodio, variamente titolate, mostrarono la possibilità di ottenere una grande distruzione di Formiche; conveniva stabilire se era meglio usare una minore quantità di soluzione a titolo elevato, oppure un quantitativo maggiore con soluzione più diluita, e stabilire la parte di azione dovuta al contatto della soluzione col corpo delle Formiche da quella dovuta al gas cianidrico vero e proprio. Perciò in ogni prova, dopo versata la soluzione, ponevo sopra la massa del letame un tubo di vetro contenente formiche vive, e chiuso alle due estremità con fitto velo; dopo di che veniva rimesso a posto il coperchio della cassetta costituito da una semplice tavoletta posata sopra e che non era certo adattata in maniera tale da impedire la dispersione del gas; le formiche del tubo non erano affatto bagnate dalla soluzione, sicchè la loro morte non poteva attribuirsi altro che al gas cianidrico.

Così dopo diverse prove, in cui sempre le formiche del tubo si trovavano morte, potei stabilire che era preferibile usare una soluzione di cianuro assai diluita, ma in quantità tale da imbevere quasi tutta la massa di letame, contenuto nella cassetta; che tre litri di liquido erano a ciò sufficienti; che occorrevano circa 9 grammi di cianuro per cassetta; in conclusione tre litri di soluzione al 3 per mille erano necessari e sufficienti per uccidere tutte le Formiche in pochissimi minuti.

Il liquido, per quanto versato con cura, non imbeveva mai tutto il letame della cassetta; le Formiche che si trovano nelle parti che vengono imbevute, restano morte istantaneamente, senza avere il tempo di muoversi; quelle che rimangono in punti non bagnati vengono ben presto raggiunte, come quelle del tubo di vetro messo per prova, dal gas cianidrico, oppure fuggendo, raggiungono le parti bagnate e muoiono subito. Le uova, le larve, le ninfe subiscono la medesima sorte degli adulti.

Dopo alcuni giorni che le cassette erano state trattate colla soluzione di cianuro, si trovavano di nuovo frequentate da Formiche, il che fece supporre a taluno che il cianuro producesse soltanto una morte apparente; ed allora fu fatta un' altra serie di esperienze, usando cassette chiuse inferiormente da tela metallica a maglie di un centimetro di lato, tali dunque da permettere il passaggio delle Formiche, ma da sostenere il letame e permettere di asportare la cassetta con tutto il suo contenuto.

Versato in alcune di queste la soluzione di cianuro, furono dopo pochi minuti prese e posate sopra una grande lastra metallica sostenuta da piedi isolati in modo da evitare che altre Formiche vi potessero salire; al posto, dove esse si trovavano prima, furono disposte sul terreno altre cassette, preparate di nuovo, col fondo di rete metallica e contenenti letame senza Formiche. Dopo due giorni si constatò che nelle cassette trattate col cianuro, le Formiche erano veramente morte e che in quelle messe di nuovo si trovavano colonie di detti insetti. Ciò significava che dal terreno sottostante o circostante alla cassetta, dopo cessata l'azione del cianuro, potevano accorrere nuove colonie di questi insetti e confermava l'efficacia del metodo di distruzione sperimentato.

Si trattava ora di passare all'applicazione in grande; date le norme in vigore in Italia per l'uso dei cianuri e la mancanza di personale pratico e autorizzato al maneggio di quelle sostanze, credetti opportuno affidare ad una ditta specializzata la disinfestazione delle cassette e, coll'autorizzazione del Superiore Ministero, fu dato l'incarico all' Istituto Fitoterapico del Comm. A. Sansone Capogrosso di Roma, il quale inviò come operatore il Cav. Nicola Sansone Capogrosso; questi provvide all' applicazione pratica. Il cianuro veniva sciolto a freddo in proporzione del 25 %; sul posto si versavano 36 centimetri cubici di questa soluzione in un recipiente contenente 3 litri di acqua e con questa si bagnava il letame delle cassette, prima quello della periferia a contatto colle pareti, per costituire una specie



Fig. 1. — Fumigazione di un termitaio con cianuro di calcio in polvere; due indigeni otturano con terra bagnata le aperture, da cui comincia a venir fuori la polvere.



Fig. 2. — Un termitaio aperto dopo 24 ore da che era stato trattato con soluzione di cianuro di sodio. Sotto la spessa volta di terra compatta si vedono le numerose celle, nido della colonia; superiormente si vedono le grandi camere, contenenti le masse spugnose di legno digerito, sulle quali le Termiti coltivano i funghi; più in basso le piccole celle di abitazione nelle quali si vedono, come punti bianchi, i mucchi di Termiti morte.



Fig. 3. — Distruzione di Formiche argentine nelle cassette-trappola con solfuro di carbonio; la cassetta è coperta con una più grande, di lamiera, munita superiormente di un' apertura per introdurre il solfuro, che un operaio versa in una misura, sostenuta dall'altro.



Fig. 4. — Distruzione di Formiche argentine con soluzione di cianuro di sodio; l' operatore versa la soluzione concentrata in una piccola misura, che viene vuotata nella brocca, ove è stata messa la quantità necessaria di acqua; si vede la cassetta-trappola di legno, il cui coperchio è stato appoggiato ad un lato.

di barriera alle Formiche, che tentassero di fuggire, e poi la parte centrale (Fig. 4).

La soluzione di cianuro servì egregiamente anche per distruggere le Formiche ammucchiate nei depositi di letame e di immondizie. Il lavoro procedette rapido e senza inconvenienti; in 45 giorni lavorativi in Marzo e Aprile 1929 furono trattate 6532 cassette e 329 letamai e depositi di immondizie, consumando in tutto Kg. 132 di cianuro di sodio.

Presso un orticoltore di Chiavari, specialista in piante grasse, quelle del gen. *Cereus* erano assai infette di *Pseudococcus mamillariae* Sign., il quale, vivendo a gruppi sulla parte apicale delle ramificazioni, annidato fra tutte le spinuzze caratteristiche di queste piante, ne impedisce l'accrescimento. Tutti i trattamenti di insetticidi liquidi, provati dall'orticoltore, non avevano dato resultato soddisfacente. Volli allora sperimentare il cianuro di calcio in polvere finissima (Cyanogas); portate alcune piante in una stanza isolata di 60 mc. di capacità, furono sparsi di sera sul pavimento umido gr. 16 di Cyanogas, cioè gr. 0,25 per ogni metro cubo; al mattino seguente quasi tutti gli *Pseudococcus* erano morti; la temperatura era di 12°-14°.

Era mia intenzione di ripetere il trattamento su un maggior numero di piante, elevando anche la percentuale del tossico, quando in Italia fu vietato l'uso del cianuro di calcio; pensai allora di ricorrere al cianuro di sodio; feci prima un esperimento in laboratorio, sottoponendo una piantina in vaso sotto campana di vetro all'azione dei vapori di un frammento di cianuro di sodio, collocato in un vetro da orologio; dopo 14 ore il cianuro si era disciolto e gli *Pseudococcus* erano tutti morti.

Passai quindi ad un esperimento su più vasta scala nella solita stanzetta di 60 mc.; sul pavimento di cemento depositai un globo di cianuro di sodio di 30 gr., cioè gr. 0,50 per metro cubo; spezzatolo con un colpo di martello, uscii, chiudendo ermeticamente la porta. Dopo 14 ore, dalla sera alla mattina, alla temperatura di 15° fu riaperta la stanza,

ma molti frammenti di cianuro, i più grossi, erano ancora indecomposti sul pavimento e gli *Pseudococcus* erano quasi tutti viventi.

Dopo alcuni giorni ripetei l'esperimento, ma usando il cianuro di sodio in soluzione di un globo di 30 gr. in circa un litro di acqua e, versata la soluzione sul pavimento, chiusi la stanza. Il mattino seguente, dopo 14 ore, alla temperatura di 15°, quasi tutti gli *Pseudococcus* erano morti e le piante non avevano risentito alcun danno, tanto che ripresero ben presto a vegetare.

La prima prova fatta in laboratorio fa ritenere che si potrebbe elevare, senza pericolo per dette piante, la proporzione del cianuro fino ad un grammo per metro cubo di ambiente, con resultato completo; ma mi sembra più conveniente ripetere l'operazione dopo 10-15 giorni, mantenendo la dose di $^1/_2$ grammo per metro cubo.

Il cianuro di sodio, come disinfettante del terreno contro vermi (*Heterodera*) e molti insetti (*Popillia japonica*, *Anthonomus grandis*, Elateridi) comprese le Formiche, specialmente contro le *Atta*, nonchè contro Afidi e Cocciniglie radicicole (*Eriosoma lanigerum, Pseudococcus backeri*) ed anche contro le Termiti, era stato già provato da diversi, specialmente in America, ma credo che nessun tentativo fosse stato fatto in Italia; inoltre le prove erano rimaste isolate per l'alto costo delle operazioni; per un acre di terreno da disinfettare si consigliano 900 libbre di cianuro, equivalenti a circa Kg. 828 per ettaro; l'inconveniente della morte di tutte le piante della zona disinfettata e l'elevato costo dell'operazione rendono tali trattamenti non pratici; senza contare poi che una così vasta applicazione di cianuro può riescire seriamente pericolosa per le persone. Invece per gli usi per i quali le soluzioni di cianuro sono state da me impiegate, tali trattamenti riescono economicamente convenienti e presentano una pericolosità molto relativa.

Riguardo al quantitativo da usarsi, il cianuro di sodio puro potrebbe teoricamente sviluppare 55 % di acido cia-

nidrico e quello di calcio puro il 58 %; ma siccome il secondo si trova in commercio con soltanto 40-50 % di cianuro puro, così ne deriva che un peso di cianuro sodico commercialmente puro equivale a circa due pesi di quello di calcio; non bisogna poi trascurare che questi due prodotti, decomponendosi, danno luogo a reazioni secondarie, e che l'acido cianidrico è esso stesso soggetto a facili alterazioni.

Dagli esperimenti riferiti risulta dunque quanto segue:

1. — Le soluzioni di cianuro di sodio versate nel terreno, o in ambienti simili, capaci di assorbirle, si decompongono rapidamente, in presenza dell' aria, con sviluppo di acido cianidrico.

2. — Esse riescono efficacissime per la distruzione degli insetti contenuti nel terreno e in ambienti simili, come letame, immondizie ecc.

3. — Sono particolarmente raccomandabili e convenienti per la distruzione di nidi di insetti sociali, come Termiti e Formiche.

4. — Possono sostituire il cianuro di calcio, il cui uso è vietato in Italia, nelle fumigazioni lente per la distruzione degli insetti in ambienti chiusi, come serre, magazzini ecc.

Chiavari, R. Osservatorio di Fitopatologia
per la Liguria, 3 Agosto 1929 — VII.

GUIDO PAOLI.



Batteriosi dei rametti e mal del secco dei limoni in Sicilia

Per quanto il *mal del secco* dei limoni, che notoriamente produce gravi danni in molti agrumeti della costa orientale della Sicilia, sia oggetto da diversi anni di assidue ricerche, non è ancora completamente conosciuto nella sua eziologia, ciò che ingenera controverse interpretazioni circa la natura stessa della malattia. La prima diagnosi che di essa fu fatta dal Prof. Savastano, che attribuiva il *mal secco* a una batteriosi e precisamente al *Bacterium* (*Phytomonas*) *citriputeale* C. O. Smith, non è stata confermata dalle più recenti ricerche che sono state eseguite da questa R. Stazione, la quale ha definito il *mal del secco* dei limoni come una *tracheomicosi* o *adromicosi*, mentre i sintomi esterni presentati dalle estremità dei rametti sono riferibili a un' *antracnosi.* È stato anche stabilito dal risultato di molte osservazioni che l' infezione fungina è resa possibile da particolari condizioni predisponenti non ancora ben definite, ma che derivano in parte dalla natura del terreno e indirettamente dallo stesso regime colturale a cui sono sottoposte le piante di limone per la produzione dei *verdelli.* Ogni intervento di batteri in questo processo patologico è stato escluso in seguito a numerose indagini microscopiche ed ai costanti insuccessi ottenuti nei tentativi per svelare la presenza di schizomiceti nei tessuti infetti mediante gli ordinari metodi di coltura batteriologici. Volendo riferire il *mal del secco* dei limoni, come già è stato fatto, a una malattia analoga, se non identica, che si sviluppa sugli agrumeti dell'America, esso deve esser considerato simile al cosidetto *Wither-tip*, cioè al disseccamento delle estremità dei rametti causato dal *Gloeosporium limetticolum* Clausen e dal *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. Nei nostri agrumeti è

sconosciuto il *Gloeosporium* suddetto, ma è oltremodo diffuso il *Colletotrichum gloeosporioides*. Veramente sorprendente è lo sviluppo che ha preso questo fungo nei limoneti della provincia di Messina e in quelli della provincia di Catania nei quali viene applicata la forzatura per la produzione dei verdelli. Il fungo, che normalmente attacca le foglie e le estremità dei rametti, già danneggiati dal vento marino o da altre cause inorganiche, è diventato, nella zona *verdellifera*, esclusivamente ramicolo. La gravità degli attacchi del *mal secco* non trova riscontro che negli attacchi egualmente gravi che il *Wither-tip* produce alle piante di limone nella Florida.

Una pubblicazione americana del 1915 (1), quando in Sicilia non si avvertivano ancora i danni del *mal secco*, riproduce una fotografia di piante ammalate nella Florida nelle quali si era reso necessario il taglio di molti e grossi rami, proprio come da alcuni anni si verifica nei limoneti della costa orientale siciliana. Nella Florida la malattia è attribuita esclusivamente al *Colletotrichum gloeosporioides*.

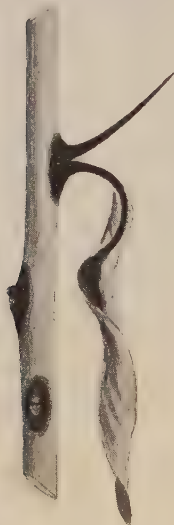
Nel suo recente trattato sulle malattie degli agrumi, il Prof. Fawcett, pur riferendo sui gravi danni, che in confronto di quanto si osserva in California, si lamentano nella Florida, non parla di disseccamento dell'intera pianta, per cui è da ritenersi che per quanto gravi sieno gli attacchi della malattia, questa non raggiunge in America il grado di virulenza che presenta in Sicilia. È inoltre da notare che in California, nella Florida, a Cuba, il *Colletotrichum* determina il disseccamento dei rametti su quasi tutte le specie di *Citrus*, mentre in Sicilia sino ad ora non attacca seriamente che i limoni.

Per quanto queste differenze permettino forse di ritenere che il *mal secco* non sia identico al *Wither tip* americano,

---

(1) Fawcett H. S., *Citrus diseases of Florida and Cuba compared with those of California*. « University of California Publications ». Bull. N. 262, Berkeley, 1915, pag. 180, fig. 16. Sulla gravità degli attacchi del *Wither-tip* nella Florida si veda anche Hume H. H., *The cultivation of Citrus fruits* Macmillan e C. Lmtd. London, 1926, p. 173.

tuttavia si può ammettere che la malattia dei nostri limoni si presenti coi noti caratteri di gravità in seguito al particolare regime colturale a cui le piante sono sottoposte (1).



Porzione di un rametto di limone colpito da batteriosi.

In ogni modo il mal secco è assai più affine al *Wither-tip* che non alla batteriosi dei rametti (*Citrus blast*), che pure determina, tanto in America che in Sicilia, il disseccamento dei rametti (2). Le differenze fra le due malattie sono evidentissime. Nel caso della batteriosi è caratteristica la necrosi della porzione dei rametti che si trova in corrispondenza dei picciuoli fogliari e che si manifesta con l'imbrunimento della corteccia primaria per un'area spesso assai limitata. Queste porzioni di tessuto necrotizzato sui rametti già lignificati presentano un colore non più nero, ma ocraceo o marrone per l'impregnazione di gomma che segue all'infezione batterica e la zona necrotizzata si presenta come un'incrostazione a forma di scudo e ben rilevata sulla corteccia sana. In alcuni casi disseccano le estremità dei germogli per alcuni centimetri, ma questo seccume termina poi bruscamente ad un nodo e sulla parte morta del germoglio non si notano gli acervoli del *Colletotrichum*. In altri casi, più gravi, ed in seguito a molteplici infezioni, il rametto colpito, anche se lignificato, finisce per disseccare. L'infezione sembra avvenire sempre nelle foglie e da queste si

(1) Una ricerca sull'eventuale presenza e identità sistematica di un micelio tracheicolo nei rami colpiti da *Wither-tip* si rende ora necessaria ed essa sarà compiuta prossimamente.

(2) Questa stessa malattia è assai frequente anche sui frutti di limone, ma non l'ho mai riscontrata sui *verdelli* della zona più colpita dal *mal secco*. La batteriosi che colpisce i frutti è nota in America sotto il nome di *Black pit*.

diffonde al rametto attraverso il picciuolo. Questa malattia determina un seccume parziale della chioma, limitato ai rametti di uno o due anni, ma non produce mai il disseccamento di grossi rami e tanto meno di tutta la pianta. Ho trovato assai frequente questa batteriosi negli agrumeti di Acireale, ma essa è rarissima in quelli di S. Teresa di Riva e di Roccalumera, dove il *mal secco* infierisce da una diecina d'anni. La frequenza del *Citrus blast* nei limoneti di Acireale, dove pure si è manifestata quest'ultima malattia, spiega la diagnosi fatta dal Prof. Savastano, ed essa è tanto più spiegabile quando si pensi che le due malattie si trovano spesso riunite sulla stessa pianta, come ho potuto osservare in quei limoneti. Ma dove esiste esclusivamente il *mal secco* ogni dubbio sulla natura nettamente distinta delle due malattie e sulla loro reciproca indipendenza non può sussistere assolutamente.

Il carattere più saliente e ben definito del *mal secco* è costituito dalla presenza di un micelio nel tessuto legnoso, rivelata dalla colorazione di color roseo o arancione che si può facilmente osservare, anche ad occhio nudo, sulla superficie del taglio di un rametto infetto, non appena questo presenti i primi sintomi dell'attacco della malattia, e cioè l'ingiallimento delle foglie e la caduta di queste. È anche molto facile constatare che l'ingiallimento e la susseguente caduta delle foglie avvengono esclusivamente, e in un primo tempo, da un solo lato del germoglio infetto e precisamente in corrispondenza della localizzazione delle macchie di color arancione che si trovano nel cilindro legnoso, ora verso la periferia di questo ora verso il midollo, e che indicano in modo sicuro dove il micelio parassita si diffonde verso la base del rametto accrescendosi nella cavità dei vasi. Come è già stato detto in precedenti relazioni, il fungo, una volta penetrato nel tessuto legnoso, vi resta confinato, rispettando del tutto il cambio e la corteccia che può rimaner verde e vivente anche per un tempo relativamente lungo, se le ife, penetrate nei vasi, sono in esiguo numero e limitate a un settore molto ristretto del cilindro legnoso.

Siccome però si diffondono dal legno agli altri tessuti periferici e alle foglie i prodotti tossici dell'attività metabolica del fungo, ne deriva l'ingiallimento di un lato della corteccia e delle foglie ed in seguito la caduta di queste.

Meno visibili in un breve spazio di tempo sono gli effetti di questa *tracheomicosi* nei rami a struttura secondaria dove rapidamente il micelio passa dai germogli più teneri. Nei grossi rami si ripete ciò che avviene nei rametti a struttura primaria, con la differenza che gli effetti dell' azione tossica del parassita si fanno sentire sui rametti e sui germogli che crescono sul lato corrispondente alla localizzazione del micelio nel legno. Quando l'infezione passa nel fusto il fatto si ripete per i più grossi rami. Il fusto può rimanere in vita anche diversi anni perchè l' infezione difficilmente si diffonde in senso trasversale e quindi può rimanere in piena funzionalità per lungo tempo un settore da cui, per il vigore dell'apparato radicale, si originano robusti polloni, colpiti poi più o meno presto e direttamente dall' infezione per germi provenienti dall'esterno.

I germogli, dopo l'ingiallimento e la caduta delle foglie, presentano il disseccamento graduale o più spesso una necrosi totale o parziale della corteccia, limitata in quest'ultimo caso ad aree più o meno estese e sempre allungate secondo l'asse longitudinale del germoglio. S'inizia così quello stadio della malattia che presenta tutti i caratteri di un' *antracnosi* col susseguente sviluppo degli acervoli del *Colletotrichum gloeosporioides*. Una possibile somiglianza del *mal secco* con la batteriosi, in alcuni caratteri esterni, può trovarsi in queste manifestazioni dell' antracnosi sui germogli, prima della fruttificazione del fungo.

Si può avere in tal caso l' imbrunimento della corteccia per zone ben delimitate dalla parte ancora verde e sana dei tessuti, talora in corrispondenza delle spine o dei picciuoli fogliari; processi di degenerazione gommosa si verificano pure nel cambio. Ma ogni somiglianza con la batteriosi viene rapidamente a scomparire per l' estendersi notevolmente della necrosi e del disseccamento e ogni

dubbio può essere facilmente tolto sezionando il germoglio negl' internodi basali dove apparirà evidente la macchia arancione caratteristica, rivelatrice della presenza del micelio parassita.

Le ricerche che sono state eseguite in questi ultimi mesi sull' identità sistematica di questo fungo hanno condotto a risultati veramente inaspettati. Che l'*antracnosi* e la *tracheomicosi* fossero dovute allo stesso parassita sembrava molto probabile, ma una dimostrazione definitiva di questa possibilità non era stata ancora data. Molti isolamenti eseguiti da rametti infetti nel 1925 e 1926 avevano sempre fornito un micelio che era stato riferito al *Colletotrichum gloeosporioides*, avendo ottenuto in coltura quasi sempre la formazione delle fruttificazioni conidiche di una colorazione rosso-corallo caratteristica.

Alcune colture erano rimaste sterili, ma il colore e l'aspetto del micelio superficiale avevano indotto a ritenerlo come appartenente al *Colletotrichum*. Gl' isolamenti eseguiti da rametti sui quali non si era ancora sviluppato all'esterno quest'ultimo fungo, ma nei quali si trovava nell'interno dei vasi il micelio che determina la colorazione arancione, hanno fornito un micelio che, coltivato su agar al decotto di carota neutra, non ha formato alcuna fruttificazione conidica riferibile al *Colletotrichum*.

Questo micelio è bianco nei primi stadi di sviluppo, ma presto diventa in parte bruno, come quello del *Colletotrichum*, e in parte resta di un color grigio olivastro. Un carattere differenziale molto evidente si presenta nei substrati nutritivi solidi a reazione acida o alcalina e ricchi di glucosio sui quali il micelio tracheicolo dà origine a un pimmento rosso carminio.

Questa sostanza colorante, molto diversa da quella che colora leggermente i conidi del *Colletotrichum*, presenta le seguenti proprietà : essa è formata entro le ife, ma la sua formazione non è legata a quella di sostanze grasse, come avviene per i cosidetti lipocromi. Una leggera e lenta diffusione del pimmento avviene nell' agar dove si formano

agglomerati di cristalli aghiformi di color rosso rubino. Questi cristalli sono solubili in alcool a 95°, in etere, cloroformio, xilolo, solfuro di carbonio, benzolo, soda e potassa caustica, acido solforico, poco solubili in ammoniaca, acido acetico, acetone, insolubili in acqua anche a caldo, glicerina, carbonato sodico. La soluzione alcoolica presenta un colore rosso rubino e una fluorescenza gialla, allo spettroscopio mostra una assai larga banda di assorbimento nel verde e un assorbimento diffuso nel blu e nel violetto. Facendo evaporare la soluzione alcoolica si formano aggregati raggiati di cristalli aghiformi di color rubino intenso o aggregati di piccolissimi cristalli quasi isodiametrici.

L'ammoniaca fa virare il colore della soluzione alcoolica o dei cristalli al violetto intenso e così pure l'idrato di sodio o di potassio. L'acido solforico concentrato modifica il colore da rosso in blu-violaceo, l'ioduro di potassio iodurato non lo modifica. Molto probabilmente si tratta di un derivato dell'antracene e simile al pimmento rosso del *Rhizopogon rubescens* Corda, studiato da Oudemans (1). Si deve alla secrezione di questo pimmento da parte del parassita, se la gomma contenuta nei vasi del legno assume quella caratteristica colorazione arancione, che svela appunto la presenza del fungo. In nessun altro caso di produzione di gomma nel legno le piante di limone mostrano quest'ultima colorata in un modo simile.

Oltre alla formazione del pimmento rosso, il micelio tracheicolo secerne una sostanza resinosa in forma di filamenti sottilissimi più o meno lunghi, ialini, i quali, dove il pimmento è presente, si coloriscono fortemente in rosso rubino.

Fra il micelio del *Colletotrichum* e quello del fungo lignicolo non esiste un antagonismo evidente. Coltivati nel medesimo tubo di coltura, il *Colletotrichum* generalmente prende il sopravvento; quando lo sviluppo delle due co-

(1) Rec. des travaux chimiques des Pay-Bas, 2, pag. 155.

lonie si equivale, i rispettivi miceli possono mescolarsi fra loro nella zona di confine. Questo fatto spiega come in molti isolamenti eseguiti da rametti già infetti dal *Colletotrichum* si finisca per ottenere in coltura solo quest'ultimo fungo.

Sopra i comuni substrati nutritivi sono state per ora ottenute due forme di fruttificazione conidica, una di tipo ifale, simile a quella dell'*Acremonium*, ma con formazione di un esiguo numero di conidi cilindriformi, di dimensioni piccolissime (μ 1,5–3 $\times$ 4–6), un'altra del tipo spermogonico, come si trova per alcuni perisporiali, consistente cioè in micropicnidi bruni, forniti di cellule sporigene non del tipo comune basidiforme, ma poliedriche e riunite in gruppi che sono liberi, alla maturità, nella cavità del picnidio. I conidi, cilindrici e piccolissimi (μ 0,8–2 $\times$ 2,3–5), sono formati alla superficie libera di queste cellule fertili. Questi micropicnidi o spermogoni sino ad ora non sono stati ottenuti che nelle colture su carota.

Sui rametti di limone infetti e già morti, essi si formano sulla superficie della cicatrice lasciata dal distacco dei picciuoli delle foglie, dove vengono ad affiorare gli elementi legnosi del fascio fibrovascolare fogliare, entro i quali si trova il micelio.

È molto probabile che questo fungo possa dar origine a un' altra forma di fruttificazione, presumibilmente ascofora; ma sino ad ora, nè in coltura nè in natura essa non è stata trovata.

La scoperta della duplice infezione dei rametti di limone se può far sperare più vicina la soluzione delle diverse questioni che concernono l'eziologia del *mal secco*, non ha ancora reso possibile la riproduzione sperimentale della malattia, malgrado sieno stati tentati i più svariati modi d' infezione ricorrendo anche al contatto diretto dei tessuti infetti di un rametto ammalato coi tessuti di un rametto sano.

Evidentemente, per quanto la malattia sia di origine infettiva, affinchè si verifichi il contagio occorre la conco-

mitanza di un complesso di condizioni le quali sono conosciute solo incompletamente. Questa difficoltà di riprodurre la malattia sperimentalmente è in accordo d'altra parte con quanto avviene in natura, dove l'infezione non si presenta distribuita uniformemente, ma si sviluppa qua e là; soltanto su quelle piante che offrono un *optimum* di ricettività. Che questo particolare stato fisiologico sia dovuto a condizioni dell'ambiente, che agiscono su tutte le piante di uno stesso agrumeto, non è da dubitarne, ma è anche certo che proprietà individuali o circostanze fortuite, relative forse al modo con cui avviene l'infezione, determinano la irregolarità e la saltuarietà degli attacchi. Questo andamento della malattia induce a ritenere, come già è stato ripetuto molte volte, che essa non è attribuibile a un agente parassitario dotato di elevata virulenza, capace cioè di attaccare indistintamente tutte le piante di limone in qualsiasi condizione di vegetazione esse si trovino.

Da ciò la necessità d'intensificare le nostre ricerche, rivolte oltre che a stabilire l'identità dell'agente diretto del disseccamento, a trovare quali sieno le condizioni che predispongono le piante a subirne gli attacchi. A un tale scopo, e per desiderio e col concorso finanziario della Camera Agrumaria di Messina, è stato istituito a S. Teresa di Riva, nell'immediata vicinanza degli agrumeti colpiti dal *mal secco*, un Osservatorio dotato dei mezzi necessari ad intraprendere tutte le ricerche e tutte le esperienze che si riterranno indispensabili per stabilire in modo sicuro e definitivo le cause ed i metodi di lotta contro la grave malattia.

L. Petri.



Il grado di resistenza delle varietà selvatiche di *CASTANEA VESCA* Gaertn. al *mal dell'inchiostro*

Come per tutte le malattie parassitarie, così anche per il *mal dell'inchiostro* si è ritenuto che esso potesse più difficilmente attaccare le piante selvatiche in confronto alle varietà coltivate a frutto grosso. È ben vero che nella gran maggioranza dei casi le varietà a frutto pregiato sono sempre innestate su piante provenienti dalla semina di varietà selvatiche a frutto piccolo, ma non è raro trovare varietà gentili innestate su piante nate dal seme delle stesse varietà. Così, per es., si può trovare che il *marrone* è innestato sullo stesso marrone proveniente dal seme. Si è anche supposto che fra le diverse varietà selvatiche esistessero differenze di comportamento di fronte al *mal dell'inchiostro*, ma intorno a una simile questione sono state fatte poche esperienze rigorose.

Credo quindi opportuno riferire quanto concerne un'esperienza da me eseguita nella primavera scorsa.

Nel dicembre del 1928 ricevei per cortese concessione del Sig. Krutina, ispettore forestale ad Heidelberg (Germania) una certa quantità di castagne selvatiche molto piccole, che seminai, in vaso e in piena terra, contemporaneamente a *marroni*. Nel giugno successivo tre piantine della varietà tedesca e tre piantine provenienti dal seme di *marrone* vennero inoculate al colletto con *Phytophthora* (*Blepharospora*) *cambivora*.

Dopo 12 giorni le piantine di *marrone* inoculate presentavano l'ingiallimento delle foglie e dopo 18 giorni dall'inoculazione erano disseccate.

Solo due delle tre piantine della varietà tedesca presentarono l'ingiallimento delle foglie dopo 22 giorni e disseccarono dopo 30 giorni dall'inoculazione. La terza rimase sana. L'esame microscopico dei tessuti del colletto dimo-

strò la presenza nel cambio e negli strati più interni della corteccia del micelio della *Phytophthora* insieme a numerose clamidospore. Queste non si formarono nelle due piantine infette della varietà tedesca, nella quale fu più attiva la formazione di strati di cellule suberificate per arginare l'infezione nei tessuti corticali.

Il risultato di questa esperienza, insieme a quanto già avevo trovato in ricerche precedenti (1), dimostra che varietà selvatiche di castagno, anche provenienti da regioni settentrionali dove il *mal dell'inchiostro* è sconosciuto, presentano un grado di resistenza leggermente superiore a quello delle varietà gentili a frutto grosso, ma non sufficiente per fare utilizzare come portinnesti simili varietà rustiche.

L. Petri.

Alcuni parassiti dei frutti di limone

Nell' anno passato e sul principio del corrente pervennero a questa R. Stazione parecchi limoni ammalati presentanti alterazioni più o meno ampie sulla buccia; oltre alla ricerca della causa parassitaria furono fatte per alcuni di essi anche colture e tentativi di riprodurre l'alterazione. L'argomento è di particolare interesse poichè poco è conosciuto sulle malattie dei limoni di produzione italiana e merita di essere approfondito con ulteriori e più vaste ricerche.

Da Pistoia ci è stato inviato un solo piccolo limone che presentava un terzo della superficie con la buccia fortemente risecchita e indurita, di colore bruno rossastro. L'ampia superficie alterata, che circondava il punto d'inserzione del picciuolo, risultava dalla fusione di numerose piccole areole tondeggianti del diametro medio di mm. 4-5, di cui

(1) Petri L., *Ulteriori ricerche sopra la « Blepharospora cambivora »*. « Annali R. Ist. Sup. Forest. Naz. », 1922, Vol. VII.

però alcune raggiungevano anche mm. 10; nel centro di queste areole di secco, erano evidenti molti piccoli picnidi neri ora sparsi, ora, più spesso, strettamente aggregati, quasi acervulati. L'esame microscopico di tali picnidi ha portato alla conclusione che si tratta di una *Septoria* le cui spore allungate e ialine raggiungono in media μ. 10-12. Il Penzig (1) ricorda parecchie specie di *Septoria* viventi sulle foglie di agrumi, ma non cita alcuna specie parassita dei frutti; tuttavia ritengo che la specie da me studiata sia riferibile alla *S. Citri* Pass. e precisamente alla var. *minor* Penzig i cui caratteri diagnostici corrispondono perfettamente. Dai frutti di limone è stata isolata dal Barret in America, come riferisce il Fawcett (2), una specie di *Septoria* che dette origine, in coltura, a spore molto più lunghe di quelle della *S. citri* descritta dal Passerini, ma di uguale larghezza. Il Fawcett stesso ricorda poi un forte attacco di *Septoria* riferibile probabilmente a *S. citri* Pass. su una partita di limoni italiani che erano stati, nel 1924, per 3 mesi in frigorifero a Cincinnati; i frutti erano coperti di macchie che interessavano spesso la terza parte della superficie del frutto.

Col materiale che avevo a disposizione feci degli isolamenti ed in breve potetti osservare sulle colture la produzione di picnidi in tutto simili a quelli del limone; tuttavia le spore formatesi in coltura mi risultarono di dimensioni molto maggiori di quelle del materiale originario, raggiungendo spesso dimensioni di μ. 19-24 × 1.30-2 ed erano spesso curvule. Le colture furono allestite su agar-carote ad acidità naturale; per i primi giorni lo sviluppo delle colonie fu piuttosto scarso, ma in seguito quasi tutta la superficie disponibile fu invasa dal micelio; tuttavia non si ebbe mai uno sviluppo notevole di micelio aereo feltroso.

---

(1) PENZIG O., *Studii botanici sugli agrumi e sulle piante affini.* Roma, 1887.

(2) FAWCETT H. S., *Citrus diseases and their control.* New York, 1926.

Dopo una quindicina di giorni le colonie si presentavano nella massima parte nere sia per abbondantissima formazione di picnidi, la cui parete è fortemente bruna, sia per l'imbrunimento delle ife più vecchie. Il micelio delle colture è quanto mai variabile di dimensioni: le ife più giovani hanno appena μ 1,75 di diametro, mentre le più vecchie che sembrano già svuotate e che hanno subìto un leggero imbrunimento misurano fino a μ 4,75 di diametro. Anche i setti delle ife sono variabilissimi: sulle giovani sono rari e molto distanziati, sulle vecchie invece sono ravvicinatissimi e limitano segmenti di μ 9-11 di lunghezza.

Tentativi preliminari per la riproduzione della malattia non hanno dato risultati pienamente soddisfacenti; il fungo iniziò l'attacco della buccia nei punti dove era stata fatta l'inoculazione con ferita, ma arrestò ben presto il suo sviluppo senza produrre le macchie osservate sul campione inviato. Supponendo che le condizioni ambientali realizzate per queste prime esperienze non fossero le più adatte, ho iniziato ora nuove prove variando le condizioni. È da notare che si ignora se questa septoriosi del limone sia molto diffusa o se si tratti di una manifestazione sporadica; indagini eseguite a questo scopo non hanno portato elementi sufficienti per un giudizio.

Un altro gruppo di frutti di limone inviatici da Messina presentavano diversi tipi di alterazioni prodotte da funghi già noti come parassiti degli agrumi, ma con caratteri alquanto diversi da quelli descritti da altri Autori.

Di queste alterazioni è stato fatto già un cenno sommario in questo bollettino (1).

Alcuni frutti avevano sulla buccia delle grosse macchie brune tondeggianti di cm. 1-1,5 di diametro, con colorazione centrale bruno-scura tendente al nero; qua e là in zona circolare attorno al centro vi era una lievissima efflo-

(1) Petri L., *Rassegna dei casi fitopatologici osservati nel 1928.* « Boll. della R. Stazione di Patologia veg. », IX, N. S., pag. 33, Firenze, 1929.

rescenza di micelio grigio; tutta la superficie della macchia era arida, secca e di consistenza coriacea, mentre la polpa sottostante si presentava annerita. Gli isolamenti eseguiti con prelevamenti asettici sia della buccia, sia della polpa annerita hanno dato luogo allo sviluppo di un fungo riferibile al genere *Alternaria* e corrispondente per i caratteri e le dimensioni dei conidii alla *A. citri* Pierce. Il Fawcett (1) descrive delle alterazioni di limoni perfettamente simili a quella da me studiata come manifestazione sui frutti; tuttavia vi è differenza nel modo di infezione. Infatti i limoni esaminati dall' autore americano erano stati infettati al momento della fioritura per contaminazione della base stilare attraverso la quale il micelio giungeva nell'ovario; tale infezione avviene, come anche afferma l'Autore, quando sono presenti imperfezioni o soluzioni di continuità negli organi fiorali o nei giovanissimi frutti, ed ha per conseguenza di produrre un' alterazione che si inizia fin dai primissimi stadi del frutto dando luogo a forte danneggiamento della placenta e della polpa, specialmente verso l'attacco del picciuolo. Il caso dei limoni da me esaminati è invece alquanto differente perchè mostra che l'infezione è stata tardiva, è avvenuta attraverso la buccia già adulta e si è estesa alla polpa solo dopo che il micelio aveva invaso e trapassato la buccia; è lecito supporre che ancor più per questo tipo di infezione sia necessaria una soluzione di continuità della buccia, soluzione facilmente realizzabile con la morte di una o più ghiandole oleifere prodotta forse per opera di insetti.

Un' alterazione presentata da un altro gruppo di limoni era in tutto paragonabile a quella detta dagli americani « anthracnose rot »; a questa fu da me riferita dapprima per l'aspetto macroscopico presentando i limoni un marciume morbido originantesi dall' inserzione del picciuolo che dava alla porzione alterata il caratteristico colore seppia ricor-

---

(1) Fawcett H. S., Op. cit. pag. 393-398.

dato anche dal Fawcett. Gli isolamenti eseguiti dal materiale e le successive colture ottenute hanno prodotto un micete che ho determinato come un *Gloeosporium* e che tale si è mantenuto fino ad ora.

La malattia « anthracnose rot » è, secondo Fawcett (1), prodotta invece da *Colletotrichum gloeosporioides* Penzig: tuttavia il Clausen isolò da limoni affètti da antracnosi il *Gloeosporium limetticolum.* Non è però improbabile che l'antracnosi dei limoni siciliani sia prodotta da un fungo diverso da quello studiato dal Fawcett e precisamente da un *Gloeosporium*, specialmente per il fatto, messo anche in evidenza dal Petri, che *Colletotrichum gloeosporioides* è normalmente un debolissimo parassita e forse non capace di produrre alterazioni così gravi e profonde. Ulteriori ricerche su materiale italiano potranno condurre a stabilire la vera identità dell' agente della nostra antracnosi.

Da un limone con una piccola zona tondeggiante di marciume, purtroppo già invasa da molti altri saprofiti, con prelevamenti non riusciti asettici, ho potuto identificare un *Cladosporium.* Non avendo a disposizione materiale sufficiente, nè permettendomi lo stato delle colture di fare delle ricerche complete, non posso pronunziarmi su questa alterazione, la quale pur presentando caratteristiche ben diverse da quelle di altra malattia ricordata dal Fawcett, sembrava determinata da un fungo che per il suo aspetto e specialmente per la colorazione vinosa delle colonie può essere identificato per *Cladosporium citri* Fawcett (*Sphaceloma fawcetti*).

Un' alterazione presente in alcuni dei limoni pervenutici da Messina e poi da me ritrovata abbastanza frequente su limoni del mercato di Roma è quella distinta dagli agrumicultori siciliani col nome di « petecchia ». In California una malattia molto simile a questa nelle sue manifestazioni e nelle conseguenze prende il nome di « peteca »; essa, come afferma Fawcett (2), è stata osservata in America nel

(1) Fawcett H. S., Op. cit., pag. 396.
(2) Fawcett H. S., Op. cit., pag. 441.

1924 su limoni italiani ivi immagazzinati. Tuttavia la causa della malattia descritta negli Stati Uniti è ancora sconosciuta, quantunque l'alterazione sia nota già da molto tempo e cioè fin dall' inizio della industria della produzione dei limoni in California. Sarà quindi interessante stabilire, con ulteriori ricerche, l'identità o meno delle due alterazioni.

In Sicilia gli agrumicultori distinguono due tipi di petecchia : la « petecchia di cassa » e la « petecchia asciutta ». Questi due tipi, che differiscono per il modo e il luogo dove si originano, si manifestano dapprima come piccole infossature della buccia di circa mm. 1 di diametro ; la buccia in questi punti assume un colore bruno chiaro ; l'alterazione poi si allarga e la lesione prende un contorno quasi perfettamente circolare e nettissimo. Le dimensioni delle aree osservate sui limoni in esame, forse nei primi stadi, non erano molto grandi e raggiungevano al massimo 1 cm. di diametro. A lungo andare queste petecchie, che possono essere anche parecchie su ciascun frutto, dànno una consistenza coriacea a tutta la buccia, ma non determinano il marcimento del frutto.

Le osservazioni fatte sul materiale di Messina hanno mostrato la presenza, in molte ghiandole ad essenza della zona malata, di un batterio che dalle prime ed incomplete ricerche presentava notevoli somiglianze con *Phytomonas citriputeale* ; la scarsezza del materiale originale non ha permesso di ottenere colture soddisfacenti dalle quali si potesse stabilire se veramente tale batterio fosse la causa della malattia; però da altri isolamenti già tentati è sperabile ottenere migliori risultati.

Cesare Sibilia.



La mosaïque du blé

Le nom de mosaïque ou de rosette du blé, désigne aux Etats-Unis une maladie infectieuse qui ne sévit que dans quelques territoires bien limités.

L'agent de la maladie, désigné sous le nom de *virus*, n'a pu être encore observé ni isolé : le jus filtré des plantes malades n'est pas infectieux.

La maladie semble se transmettre naturellement par le sol ; expérimentalement Mc Kinney réussit à la transmettre par des piqures répétées au moyen d'une aiguille préalablement trempée dans une plantule infectée.

Nos connaissances sur cette maladie sont d'ailleurs surtout dues aux recherches expérimentales poursuivies par Mc Kinney dans son laboratoire de la Ferme expérimentale d'Arlington, près Washington. C'est dans ce laboratoire que nous avons pu effectuer les observations cytologiques dont nous exposons ici les résultats, et nous prions Mc Kinney d'accepter nos remerciements pour la courtoisie avec laquelle il a mis à notre disposition tous ses lots de blé et toutes les ressources de son laboratoire.

Symptômes. — Les symptômes de la mosaïque ou rosette du blé ne s'extériorisent que sous l'influence des abaissements de température. Il n'est donc pas possible d'étudier la maladie sur des blés élevés en serre.

A Arlington, Mc Kinney fait ses semis de blé en plein air, dans des sortes de bacs où il a apporté de la terre de provenance de champs de blés infectés.

Par ce caractère, comme d'ailleurs par certaines modifications de la structure des cellules affectées et par le raccourcissement des entre-noeuds qu'elle provoque et qui lui vaut le nom de rosette, la maladie est comparable au court noué de la vigne.

Chez les plantules de blé affectées de rosette, les chaumes ne s'allongent pas : les entre-noeuds restent courts et les feuilles forment une rosette appliquée contre le sol.

Ce seul symptôme ne suffirait pas à caractériser la maladie, car il peut s'observer en dehors de toute maladie infectieuse, sous l'influence de certaines conditions de milieu.

La maladie peut se manifester aussi, et c'est ce qui lui a valu le nom de mosaïque, par l'apparition de bandes longitudinales jaunes sur les feuilles, qui se montrent alors zébrées (striped wheat).

A mesure que la maladie s'aggrave, les plages jaunes s'étendent aux dépens des plages vertes.

Mais ce qui caractérise essentiellement la maladie, c'est la présence, dans les cellules affectées, d'inclusions particulières, vésiculées, et qui ont été minutieusement décrites par Mc Kinney et ses collaborateurs.

Les inclusions cellulaires. — Les blés affectés de mosaïque ou de rosette nous ont offert un matériel exceptionnellement favorable à l'étude des modifications pathologiques des constituants cellulaires, soit par l'observation vitale, soit par l'application des techniques mitochondriales, qui conservent d'autant plus fidèlement la structure du cytoplasme et celle de ses enclaves : mitochondries, plastes et vacuoles, qu'il est souvent possible d'arracher, sous le liquide fixateur, des lambeaux de tissus foliaires assez minces pour être, après fixation, colorés et examinés *in-toto*, sans qu'il soit besoin de recourir aux méthodes d'inclusion.

La coloration vitale par une solution de rouge neutre à 1 °/₀ dans une solution sucrée isotonique (12 à 14 °/₀ de sucre) met en évidence, dans les cellules jeunes, un système vacuolaire réticulé, figurant un appareil de Golgi, tel que Guilliermond en a fait comprendre la signification dans les cellules jeunes.

A mesure que les tissus foliaires se différencient, le système vacuolaire des cellules s'hydrate, les vacuoles s'arrondissent, se gonflent et confluent en une grosse vacuole cen-

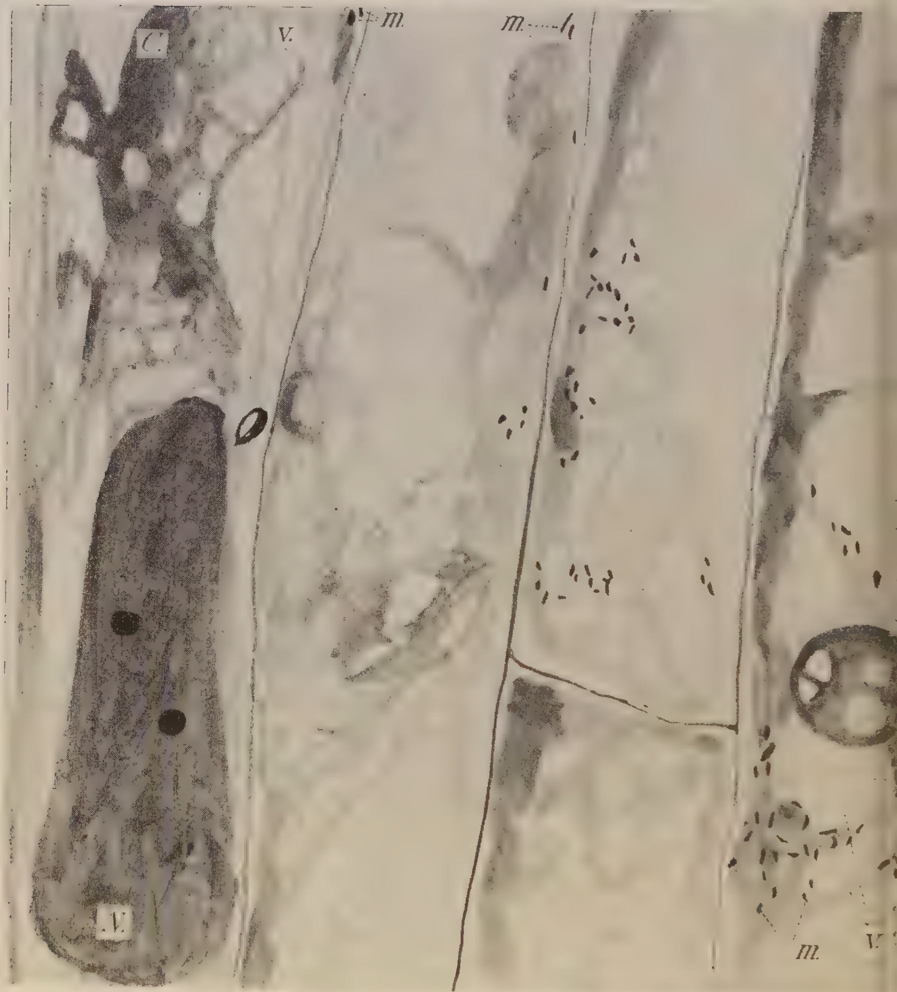


Fig. 1. — Cellules de feuille de Blé « Currel » affecté de Mosaïque. *N.* noyau ; *m.* mitochondrie ; *C.* cytoplasme chromatophile. *v.* vacuole (la vacuole inférieure de la cellule de droite contient un gros precipité vacuolaire, vésiculisé).



Fig. 2. — Cellules de feuilles de Blé affecté de Mosaïque. *N.* noyau ; *m.* mitochondries ; *p.* plastes ; *V.* vacuoles ; *v.p.* précipités vacuolaires ; *C.* cytoplasme plasmolysé ; *c.y.* cytoplasme chromatophile.

trale qui occupe presque tout le volume de la cellule, le cytoplasme étant réduit à une couche pariétale.

Dans la cellule que commence à affecter la maladie, apparaît, en un point du territoire cellulaire, un réseau de trabécules cytoplasmiques entourant dans ses mailles un système de petites vacuoles. (*c*, fig. 1-2).

Au niveau de ce système de vacuoles se différencie un territoire cytoplasmique de réfringence particulière et de consistance telle que les globules de graisse, entraînés par les courants cytoplasmiques le long des trabécules du cytoplasme périphérique, semblent glisser à sa surface sans y pénétrer. Sa masse entière peut d'ailleurs être entraînée par le mouvement cytoplasmique général vers tel ou tel pôle de la cellule.

La coloration, par l'hématoxyline ferrique ou par la fuchsine acide, des tissus fixés par le liquide de REGAUD colore d'une façon particulière le territoire cytoplasmique accessible à l'observation vitale pour sa réfringence particulière.

Dans cette masse hyperchromatique nous n'avons pu différencier de mitochondries.

Des mitochondries, en forme de bâtonnets, sont au contraire alignées le long des trabécules du cytoplasme périphérique. (*m*, fig. 1-2).

Cette masse réfringente et hyperchromatique des cellules de blés affectés de mosaïque nous apparaît homologue des corps semblables décrits par PETRI dans les cellules des vignes affectées de court noué, des inclusions observées par KUNKEL et ses collaborateurs dans diverses monocotylédones, et des corps que nous avons nous même décrits dans un grand nombre de plantes affectées de mosaïque.

Les figures de plasmolyse. — Les figures que montrent les cellules affectées par la mosaïque présentent une grande analogie avec les figures de la plasmolyse, et nous avons pu en reproduire expérimentalement les apparences en plongeant des cellules de feuilles de blé sain dans des solutions à 15-18 % de sucre. La plasmolyse ne provoque pas la dif-

férenciation, au sein du cytoplasme, d'inclusion réfringente, mais elle fragmente le cytoplasme en boules que relient à la paroi cellulaire des trabécules plus ou moins réticulés.

Effets du froid sur des blés sains. — Les symptômes de la mosaïque ne se manifestant que sur les blés exposés aux froids, il nous paraît intéressant d'annexer à cette étude les résultats d'observations cytologiques effectuées sur les blés soumis aux gelées de l'hiver 1928-29 et qui ont été mis à notre disposition par le service génétique de l'Institut des Recherches Agronomiques : le froid a tué toutes les parties exposées à l'air. Les parties enterrées sont restées vivantes et montrent après coloration vitale un système vacuolaire normal.

L'effet du froid dans ce cas peut s'exprimer par « tout ou rien ». Mais il serait intéressant d'étudier expérimentalement, sur les blés inégalement rustiques, l'effet de froids ménagés.

Rosette et court noué. — Petri a lui-même récemment rapproché les caractères du court noué de la vigne (arricciamento) des caractères de la « rosette du blé », nous résumerons rapidement ces caractères communs.

« L'arricciamento » se caractérise, avant tout raccourcissement des entre-noeuds et toute modification foliaire, par la présence d'inclusions vésiculées, au voisinage du noyau des cellules cambiales, et par la formation de « cordons endocellulaires » en relation avec les corps vésiculaires.

Ces corps vésiculaires de la vigne paraissent être homologues de ceux qui apparaissent chez les blés affectés de « rosette » ou « mosaïque ».

Le jus extrait des plantes malades, filtré sur bougie de porcelaine, ne reproduit la maladie dans les plantes saines où on l'a injecté, ni dans le cas de la vigne, ni dans le cas du blé.

L'inoculation du court noué à une vigne saine ne peut se faire que par la greffe d'un greffon provenant d'une

vigne affectée. Le porte greffe ne manifeste la maladie qu'autant que la greffe a réalisé une soudure des tissus du cambium du greffon avec les tissus du cambium du sujet.

L'inoculation de la mosaïque ou de la rosette du blé ne s'obtient qu'en piquant un grand nombre de fois dans les tissus méristématiques d'une plantule, une aiguille chargée de débris de tissus de plantule affectée.

Dans la nature, c'est dans les sols qui ont porté des blés affectés de rosette que se trouve l'agent infectieux : des blés sensibles, semés dans un sol infectieux, contractent la maladie ; mais pour rendre infectieux un sol sain, il faut lui incorporer intimement une grande proportion de sol infectieux.

Les vignes saines sensibles dépérissent rapidement quand elles sont plantées dans le sol infecté d'un vignoble où existent des plants affectés de court noué, ou quand elles sont plantées dans un récipient empli de sol prélevé dans un vignoble infecté.

Pour rendre infectieux un sol sain, il faut lui incorporer intimement au moins 10 °/₀ de sol prélevé dans un vignoble infecté.

Un sol infectieux peut être désinfecté par chauffage à 120°.

Enfin, dans le cas de la mosaïque du blé comme dans celui du court noué de la vigne, le froid révèle, en provoquant la manifestation du raccourcissement des entre-noeuds et des symptômes foliaires, les infections latentes.

Station Centrale
de Pathologie végétale. — Paris.

J. Dufrenoy.



ALCUNE RICERCHE SULLE RUGGINI DEL FRUMENTO
IN AGRO ROMANO

I.

Sulla conservazione del potere germinativo delle «uredospore» (1)

È ormai ammesso, in genere, che la conservazione e propagazione delle ruggini del grano da un anno all'altro *possa* avvenire mediante le uredospore. Ma fino ad oggi, risultati decisivi e definitivi che tolgano ogni dubbio su questa *possibilità*, non se ne sono avuti. E in ogni modo, se qualche risultato c'è stato, fu sempre ottenuto in condizioni di ambiente ben diverse da quelle delle regioni agricole italiane. Sarebbe utile quindi, come afferma autorevolmente il prof. Petri, fare, su questo argomento, delle ricerche nelle varie zone in cui si svolge la nostra granicultura, che sono così diverse per condizioni climatiche.

Con tale scopo questa R. Stazione iniziò, per questa zona, le esperienze di cui espongo i risultati.

Il materiale sperimentale fu prelevato da una serie di parcelle di grano che erano nelle condizioni più favorevoli allo sviluppo delle ruggini perchè preparate sopra un terreno da orto, chiuso e riparato da grosse piante boschive.

---

(1) Ho compiuto queste esperienze nel 1926 ed avrei voluto ripeterle negli anni successivi svolgendo un più vasto programma sperimentale e riportare così maggiori risultati, ma non mi è stato possibile. In questa R. Stazione furono eseguite nello scorso anno altre utili ricerche sulle ruggini dal prof. Sibilia che si propone di continuarle.

Penso che ogni risultato, conseguito con rigoroso controllo sperimentale, possa sempre portare un qualche contributo alla risoluzione di certe questioni concernenti lo studio delle ruggini; perciò non mi sembra inutile far conoscere i risultati delle prove che feci.

La primavera fu calda e piovosa, quindi le ruggini furono abbondantissime.

Si coltivarono sei varietà di grano con diverso grado di resistenza alle ruggini; secondo la graduatoria adottata dal De Cillis (1) (che ha per limite massimo: *0*, e per minimo: *20*), questi grani dovrebbero classificarsi nel seguente ordine, dal più *recettivo* al più *resistente*:

Biancolino d'Elba (gentil bianco) . .	resistenza	5
Gentil rosso semiaristato 48 . . .	»	13
Gentil rosso comune	»	14
Capinera di Puglia	»	16
Rieti originario	»	17
Carlotta Strampelli	»	19

Uredospore di aprile. — La prima ruggine a comparire (18 aprile) fu la *Puccinia triticina* Erikss., che si presentò subito con abbondanti uredosori sulle foglie basse delle piante di *Biancolino d'Elba* e dei *G. rossi*; entro il 25 dello stesso mese anche tutte le altre parcelle ne furono colpite. Il 28, da ogni grano prelevai alcune foglie con pustole di recente formazione, e le misi in erbario. Dopo 10 giorni iniziai le prove di germinazione delle uredospore, in goccia pendente di acqua piovana, in termostato a 24°; e le ho proseguite ad intervalli di 4–5 giorni, facendo sempre due gocce pendenti per ogni varietà di grano (2). Le uredospore continuarono a germinare in tutte le gocce fino al 18.° giorno dalla loro formazione; ma già in questo giorno la germinazione fu molto scarsa per quelle che provenivano dai *G. rossi* e dal *Biancolino*. Al 22.° g. germinarono soltanto le spore prese sul *Carlotta* e sul *Rieti*, affatto tutte le altre, nemmeno in soluzione di glucosio all' 1,5 %. Infine al 25.° g. era fortemente diminuita la percentuale di ger-

(1) E. De Cillis, *I grani d'Italia.* (Sindacato Naz. tecnici agricoli. Roma, 1927, tip. della Camera dei Deputati).

(2) Le prove di germinazione in goccia pendente stabilite durante tutte queste esperienze, furono numerose, ma s'intende che per brevità riporterò soltanto i risultati analitici delle più significative.

minazione anche sulle uredospore del *Carlotta* e fu addirittura nulla in quelle del *Rieti*; nelle prove successive non si ebbe più nessuna germinazione.

È sembrato quindi che la capacità di conservazione del potere germinativo per le uredospore di *P. triticina* stia in ragione inversa del grado di resistenza alle ruggini, che presenta il grano sul quale le uredospore si producono.

Furono eseguite anche delle prove di germinazione delle stesse uredospore lasciate sulle piante. Il 24 aprile contrassegnai su alcune piante di ogni grano, varie foglie con infezioni recenti di *P. triticina*. Da queste foglie feci poi successivi prelevamenti di uredospore il 20 maggio, il 21 maggio e il 12 giugno, e dalle prove di germinazione in goccia pendente ottenni i seguenti risultati:

1.ª prova di germinazione al *26.º* giorno di età delle uredospore, in soluz. di glucosio all' 1,5 %, temp. ambiente (20°) e alla luce:

uredospore	da	*Carlotta Strampelli*	germinazione	abbondante	in ore	3 (1)
»	»	*Rieti*	»	buona	» »	3
»	»	*Capinera*	»	discreta	» »	3
»	»	*Gentil rosso comune*	»	mediocre	» »	4
»	»	*Gentil rosso 48*	»	nulla	» »	22
»	»	*Biancolino*	»	scarsissima	» »	22

2.ª prova di germinazione al *27.º* giorno, nelle identiche condizioni della prova precedente, ma tenendo le gocce pendenti al buio:

uredospore	da	*Carlotta*	germinazione	abbondante	in ore	1,45
»	»	*Rieti*	»	buona	» »	1,45
»	»	*Capinera*	»	discreta	» »	4,30
»	»	*Gentil rosso comune*	»	scarsissima	» »	7,30
»	»	*Genlil rosso 48*	»	scarsa	» »	4,30
»	»	*Biancolino*	»	nulla	» »	48

(1) Il numero delle ore indica il termine che fu necessario per raggiungere in ogni goccia il *massimo* della germinazione.

3.ª prova di germinaz. al *49.º* giorno, in acqua piovana, a temp. ordinaria e alla luce:

uredospore da	*Carlotta*	germinazione	abbondante	in	ore	2,40
»	» *Rieti*	»	buona	»	»	2,40
»	» *Capinera*	»	discreta	»	»	3,30
»	» *Gentil rosso comune*	»	mediocre	»	»	4,00
»	» *Gentil rosso 48*	»	trascurabile	»	»	22
»	» *Biancolino*	»	nulla	»	»	48

Le uredospore di *P. triticina* hanno dunque conservato più a lungo il potere germinativo sulla pianta che non in erbario. Anche da queste prove rimase confermato che le spore prodottesi in grani *recettivi* sono molto meno resistenti di quelle che si formano sui grani *resistenti*. Probabilmente il limite di germinabilità delle spore del *Carlotta* e del *Rieti* andava ancora oltre il 49.° giorno di età, ma non potei verificarlo.

Uredospore di maggio. — Il 20 maggio raccolsi da tutti i grani e misi in erbario, alcune foglie alte, giovani e con uredosori di *triticina* di eruzione recente. Messe subito le spore in goccia pendente non ebbi nessuna germinazione. Nei successivi tentativi, soltanto il 27 maggio cominciarono a germinare, cioè all' 8.° giorno di età, circa; e perdettero completamente la facoltà germinativa al 22.°-25.° g. Hanno vissuto quindi un periodo press' a poco eguale a quello delle spore formatesi in aprile e anch' esse conservate in erbario.

Anche in maggio contrassegnai sulle piante alcune foglie con infezione recente per poter fare delle prove di germinazione con uredospore di *triticina* lasciate in sito. Ottenni questi risultati:

Al *22.º* g. di età:

uredospore da	*Carlotta*	germinazione	abbondante	in	ore	3
»	» *Rieti*	»	abbondante	»	»	2
»	» *Capinera*	»	buona	»	»	3
»	» *Gentil rosso comune*	»	abbondante	»	»	3
»	» *Gentil rosso 48*	»	discreta	»	»	3 ¹/₂
»	» *Biancolino*	»	scarsa	»	»	3 ¹/₂

Al *38.º* g. di età:

uredospore da	*Carlotta*	germinazione	discreta	in	ore	3
» »	*Rieti*	»	abbondante	»	»	5
» »	*Capinera*	»	buona	»	»	5 ½
» »	*Gentil rosso comune*	»	buona	»	»	4
» »	*Gentil rosso 48*	»	mediocre	»	»	5
» »	*Biancolino*	»	scarsa	»	»	5

Uredospore di giugno. — L'8 giugno raccolsi, e conservai in erbario, foglie con *P. triticina* e culmi e guaine fogliari con *P. graminis* Pers., ambedue le specie da infezioni recentissime. La *graminis* comparve soltanto il 6-7 giugno sul *Biancolino*, mentre sugli altri grani tardò ancora di circa 10 giorni. Le uredospore della *graminis* entrarono in germinazione già al 3.º-4.º giorno di età, mentre quelle di *triticina* raggiunsero la maturità fisiologica soltanto al-l' 8.º giorno, come le consimili di aprile. È sembrato da queste prove che la capacità germinativa sia raggiunta prima dalle uredospore provenienti dai grani *recettivi*, mentre, come abbiamo visto, queste stesse spore perdono la germinabilità assai prima di quelle provenienti dalle varietà di grano resistenti.

Al *20.º* giorno di età ebbi le seguenti germinazioni:

ured. di *P. triticina* da	*Carlotta*	germinaz.	discreta	in	ore	5
» » » »	*Rieti*	»	abbondante	»	»	5
» » » »	*Capinera*	»	mediocre	»	»	5
» » » »	*G. rosso comune*	»	buona	»	»	5
» » » »	*G. rosso 48*	»	discreta	»	»	5
» » » »	*Biancolino*	»	discreta	»	»	5
» » *P. graminis* »	*Biancolino*	»	scarsissima	»	»	5

Al *28.º* giorno non ebbi più nessuna germinazione.

La *Puccinia glumarum* (Schmidt) Erikss. et Henn., comparve solo intorno al 10 giugno, ma con rarissime pustole sulle glume. Intensificò nella seconda decade, e la trovai frequente sulle spighe raccolte il 22. Le uredospore di questa *Puccinia* cessarono di germinare al 22.º giorno di età.

***

Le parcelle in esperienza non furono mietute al fine di poter fare ancora successivi prelevamenti di materiale in campo, per controllare con ulteriori prove di germinazione la durata del potere germinativo delle uredospore. Queste prove furono fatte periodicamente ad intervalli di 15-20 giorni. Fino alla metà di settembre potetti sempre vedere nelle gocce pendenti qualche spora che accennava a germinare, ma in verità erano assai rare e con scarsa energia germinativa. Venivano rapidamente sopraffatte dagli abbondanti micelî di funghi banali, specialmente *cladosporium* e *alternaria* che avevano invaso le piante morte in campo. Gli accenni più evidenti di germinazione, in ogni modo, li ho sempre notati sulle uredospore di *P. triticina* e di *P. glumarum* provenienti dai grani *resistenti, Rieti* e *Carlotta Strampelli.* Dopo quell'epoca le uredospore di tutte le specie sono rimaste sempre inerti; avevano perduto l'aspetto di organismo vivo e non accennavano nemmeno a rigonfiarsi in goccia pendente.

Invece nelle pazienti esplorazioni fatte il 12 novembre sulle spighe ancora in campo, trovai nella faccia interna di alcune glume gli uredosori di *P. glumarum* in stato di conservazione apparentemente buono, dal color marrone e con aspetto vitale. Messe le uredospore in goccia pendente dettero una buona percentuale di germinazione, ma con micelii un po' stentati.

Siccome non è possibile pensare che quei sorî fossero di formazione recente, perchè le *Puccinie* sono parassiti obbligati e non si adattano a vivere sui tessuti morti, bisogna allora ammettere che le uredospore, in determinate condizioni favorevoli di conservazione e al riparo dai saprofiti, riescano a conservare la facoltà germinativa da giugno a novembre, nonostante i forti calori e la siccità estiva.

Era interessante vedere se queste spore erano ancora in grado di infettare il grano. A tale scopo stabilii diverse

prove di infezione artificiale sulle piantine di grano in vaso, seguendo i procedimenti che vengono consigliati per queste inoculazioni. Ma tutte dettero un risultato negativo. Dopo molti giorni portai sotto il microscopio alcune delle uredospore messe sulle foglie per l'inoculazione e vidi che ne erano germinate molte, ma evidentemente il micelio che avevano originato non ebbe la forza di penetrare i tessuti fogliari per riprodurre l'infezione.

*
* *

In quello stesso autunno ebbi a fare un'altra osservazione interessante nei riguardi della conservazione delle uredospore di *P. triticina* e di *P. graminis*. Alla Scuola Agraria di Roma si facevano degli esperimenti sul « trapianto del grano », pratica agraria allora in fase sperimentativa. Il grano fu messo in « semenzaio » il 4 settembre, in terreno irriguo e con semina molto fitta. In quelle condizioni favorevoli si ebbe uno sviluppo abbondante di ruggine fin dai primi giorni di vita delle piantine, sia sulle foglie (*P. triticina*) che sugli steli (*P. graminis*). È presumibile che quell' infezione sia stata provocata dalle uredospore ancora germinabili e attive che si trovavano sulle stoppie del grano raccolto nel giugno precedente.

Nelle osservazioni che feci in quei campi alla fine di novembre vidi che sul grano trapiantato il 20 settembre, cioè 16 giorni dopo la semina, la ruggine era poco diffusa, mentre sopra quello trapiantato il 5 novembre, rimasto quindi più a lungo in « semenzaio », l'infezione era molto forte (1).

(1) Anche nei campi di grano con semina diretta vicini a quelli di trapianto notai un po' d'infezione. Del resto in quell'autunno in tutti i campi di semina precoce nelle località basse dell'agro, ho trovato qualche pustola di ruggine. E l'infezione, leggerissima in questi campi, più evidente in quelli di trapianto, è continuata per tutto l'inverno, che non fu rigido, esaltandosi poi enormemente nella primavera seguente.

Le uredospore raccolte in questi campi germinarono abbondantemente in goccia pendente. Furono allora tentate delle prove di infezione artificiale sopra alcune piantine di grano in vaso, identiche a quelle che servirono per le prove analoghe di cui ho parlato poco fa. Usando gli stessi procedimenti eseguii le inoculazioni il 23 novembre; sulle foglie, con uredospore di *triticina*, sugli steli, con quelle della *graminis*. Furono completamente negative le inoculazioni fatte con quest'ultime, mentre ebbi un risultato positivo e molto evidente da quelle fatte sulle foglie: ogni inoculazione dette origine a due o tre pustole uredosporiche di *P. triticina*, dopo 20 giorni dall' infezione.

Quest' ultimo risultato dice chiaramente, che se durante l'estate le uredospore trovano un ospite di passaggio, a traverso ad esso arrivano a ripetere l' infezione sui grani di semina autunnale. Questa volta l'ospite di passaggio fu il grano seminato eccezionalmente ai primi di settembre, ma potrà essere sempre quello nato spontaneamente dai semi che cadono durante la mietitura, se specialmente una pioggia estiva o particolari condizioni ne favoriscano la germinazione. Oppure potrebbe servire di passaggio qualche graminacea spontanea capace di ospitare le « forme speciali » delle ruggini del grano.

A questo proposito feci molte esplorazioni in estate e in autunno per cercare fra le stoppie del grano o nei campi vicini qualcuna di queste graminacee con ruggini, e trovai infatti una *Vulpia* sp. e una *Setaria* sp. ambedue con uredospore di una *Puccinia graminis*. Tentai l'infezione sperimentale di queste spore sulle piantine di grano in vaso, ma ebbi risultati negativi. È molto probabile che quelle due forme di *graminis* fossero specifiche per quelle graminacee, per cui non riuscirono a infettare il grano.

Conclusioni.

Da queste prove, che riguardano l'ambiente dell'agro romano, è risultato che:

1. Le uredospore di *Puccinia triticina* acquistano e perdono il potere germinativo in età che variano col grado

di resistenza alle ruggini che presentava il grano su cui si formarono: e cioè, quelle provenienti dai grani *recettivi* entrano prima in germinazione, ma perdono anche prima la facoltà germinativa nei confronti di quelle sviluppatesi sui grani *resistenti.*

2. Le stesse uredospore, quando vengono conservate *in erbario*, perdono la germinabilità molto prima che se vengono lasciate *sulla pianta*, ciò che conferma quanto era stato già constatato da altri sperimentatori.

3. Le uredospore di *triticina* delle infezioni di aprile conservate *in erbario*, sono morte dopo 15–18 giorni se provenienti dai grani *recettivi*, dopo 22–25 giorni quelle dei grani *resistenti.* Le stesse uredospore lasciate *sulla pianta* han vissuto 23–26 g. quelle dei grani *recettivi*; e germinavano ancora bene al 49.° g. quelle dei grani *resistenti.*

4. Le uredospore di *triticina* del mese di maggio conservate *in erbario* hanno acquistato il potere germinativo all' 8.° giorno di età. L' hanno perduto poi al 22.° se provenienti dai grani *recettivi*, al 25.° se dai *resistenti.* Quelle lasciate *sulla pianta* erano ancora vive al 38.° g., ma con bassa percentuale di germinazione quelle dei grani *recettivi*, e con percentuale elevata invece quelle del *Rieti.*

5. Le uredospore di *triticina* delle infezioni di giugno conservate *in erbario* hanno raggiunto la capacità germinativa all' 8.° g. di età e l' hanno perduta al 22.° o al 28.° a seconda che provenivano dai grani *recettivi* o dai *resistenti.*

Le uredospore di *Puccinia graminis* delle infezioni di giugno conservate *in erbario*, hanno acquistato la germinabilità al 3.°–4.° g. e l' hanno perduta al 21.° g.

Le uredospore di *P. glumarum* di giugno, conservate *in erbario* hanno perduto la facoltà germinativa al 22.° giorno di età.

6. Le uredospore di tutte le specie di ruggini lasciate *sulle piante* non mietute nel campo, dettero scarsi accenni di germinazione in goccia pendente fino alla metà di settembre; in seguito furono completamente inattive. In ogni modo, fino a quella data, gli accenni di germinazione più

evidenti li dettero le uredospore di *triticina* e di *glumarum* provenienti dal *Carlotta Strampelli* e dal *Rieti* (grani resistenti).

7. Le uredospore di *P. glumarum* riparate fra le glume e le cariossidi, erano ancora germinabili a novembre, ma inoculate su giovani piante di grano non hanno riprodotto l'infezione.

8. I grani di trapianto seminati ai primi di settembre si infettarono di ruggine che è presumibile fosse originata dalle uredospore ancora vitali delle precedenti infezioni di giugno. A novembre, le uredospore di *triticina* di questi grani trapiantati, in alcune infezioni sperimentali hanno riprodotto la malattia su giovani piante di grano.

9. La forma uredosporica della *P. triticina* è stata presente per tutto l'inverno sebbene con rare pustole, e in tutti i campi di grano posti in condizioni favorevoli alle ruggini. Nella primavera seguente l'infezione fu fortissima.

10. Da quanto ho esposto resta quindi confermato che la conservazione e propagazione della *P. triticina* dall'estate alla primavera successiva, può avvenire a traverso le infezioni di autunno e d'inverno della forma uredosporica.

II.

L'influenza dell' epoca di semina sulle ruggini del frumento in agro romano.

Per compiere queste ricerche furono messe in prova cinque varietà di grano: *G. rosso 48, G. rosso 58, Rieti, Ardito, Mentana.* Di ogni varietà si seminarono tre parcelle a distanza di circa un mese l'una dall'altra: 28 ottobre 1927, 26 novembre, 22 dicembre. Per le 15 parcelle furono identiche le concimazioni e le cure culturali. Durante l'autunno e l'inverno non trovai mai una pustola di ruggine, in nessun grano, mentre, come ho detto sopra, nel precedente inverno la forma uredosporica di *P. triticina* fu riscontrata in continuazione, sebbene assai rara.

Il 10 aprile comparvero le primissime pustole di ruggine sulle parcelle dei *G. rossi* e del *Mentana* seminate di ottobre. Erano uredosori di *P. triticina*, ma rarissimi, e solo sulle piante del lato di ponente delle parcelle. Sul *Rieti* e l'*Ardito* nessuna pustola, mentre erano fortemente colpiti dall'*Erysiphe*. Nella terza decade di aprile l'infezione di *triticina* intensificò molto e prese tutti i grani, ma rimase sempre più sensibile sui G. rossi e specialmente sulle parcelle di semina precoce (ottobre). Infatti tanto su queste varietà che sulle altre, le parcelle di dicembre tardarono di più a coprirsi di ruggine.

Nel maggio, fino verso il 25, non fu più avvertibile la differenza d'infezione (fino allora quasi esclusivamente di *triticina*) fra le tre parcelle a semine distanziate di uno stesso grano. Invece negli ultimi di maggio e specialmente i primi di giugno, era molto evidente questa differenza, perchè nelle parcelle a semina tardiva (dicembre) specialmente dei Gentil rossi, si esaltò molto l'infezione di *triticina*. In sostanza questa ruggine, nel periodo iniziale della sua diffusione colpì maggiormente e in anticipo le parcelle di semina precoce ch'erano più avanti nello sviluppo, nel periodo intermedio sembrò egualmente intensa su tutte le semine e nell'ultimo suo periodo, che può delimitarsi fra il 25 maggio e il 10 giugno, fu molto più dannosa per le semine tardive (1).

È apparso quindi confermato ancora una volta che le ruggini in genere prendono la massima diffusione quando, oltre le condizioni meteoriche favorevoli, trovano l'ospite in uno stadio di sviluppo determinato. Infatti si è visto che se nel periodo più favorevole alla *P. triticina* il grano si trovava in una fase vegetativa ancora arretrata, oppure se era già spigato e in via di maturazione, nell'un caso e nell'altro

(1) Nella 2.ª decade di giugno la *P. triticina*, ch'è essenzialmente *ruggine delle foglie*, scomparve quasi del tutto, ed intensificarono invece le altre specie di *Puccinia* più tardive.

ricettava il parassita, ma non ne permetteva una forte diffusione.

In fine maggio cominciò a manifestarsi la *P. graminis.* Questa specie sebbene diffusa su tutte le semine ha indubbiamente colpito molto di più le parcelle a semina tardiva che fino al 15 giugno, nei grani tardivi erano ancora verdi.

I danni ai *G. rossi, Mentana* e *Ardito* nelle parcelle di dicembre furono assai gravi. In molte piante i culmi erano letteralmente coperti ed erosi dagli ammassi di uredosori e teleutosori della *P. graminis.* Era invece poco diffusa sulle foglie e poco, anche in seguito, sulle spighe. Le semine di ottobre degli stessi grani erano ormai avanti nello sviluppo, specialmente quelle del Mentana e dell'Ardito, e subirono danni molto minori.

Un vero attacco di *P. glumarum* è cominciato soltanto fra il *10* e il *13* giugno. Ne fu colpito per primo l'*Ardito* e subito dopo i *G. rossi.* Questa ruggine l' ho vista raramente diffusa sulle foglie, anche quando queste erano ancora tutte verdi ed offrivano quindi maggiore recettività; rara anche sui culmi, coperti dalla *graminis.* Mentre era intensa la sua diffusione sulle spighe, tanto alla base di esse che sulla faccia interna delle glume, e sulle cariossidi. Su queste era spesso accompagnata dalla *P. graminis* che si localizzava di preferenza in prossimità dell'apice barbato. Per la *glumarum,* la differenza nel grado di infezione fra le semine precoci e le tardive è stata ancora più sensibile che per la *graminis.* Sulle parcelle di dicembre dei *G. rossi,* e anche, sebbene in minor misura, dell'*Ardito* e del *Mentana,* le cariossidi sono rimaste in gran parte striminzite, e spesso addirittura nulle nei riguardi del prodotto. Qualcuno, in campagna, attribuiva questi effetti alla « stretta », ma in verità era evidente che i danni derivavano dall'azione della *P. glumarum*; sia per il parassitismo esercitato alla base delle spighe, che fu certo di ostacolo alla migrazione verso la spiga dei principi elaborati dalle foglie e dal fusto; sia, e ancor più, per la forte infezione sulle glume e sulle cariossidi, alle quali impedì, prima la completa formazione,

poi la maturazione. Anche le parcelle seminate in novembre erano molto attaccate dalla *glumarum*; ma in esse, danni veramente gravi li subirono solo le piante allettate che si coprirono di questa ruggine come le piante di dicembre. Nelle semine di ottobre invece le cariossidi erano normali in quasi tutte le piante perchè la *P. glumarum* era rara sui *G. rossi*, e assente su *Ardito* e *Mentana*.

Dal confronto fra le parcelle di dicembre del *Rieti* e dei *G. rossi*, era facile convincersi che lo striminzimento delle cariossidi era dovuto a *P. glumarum* e non alla « stretta »; infatti sulle piante di *Rieti* questa ruggine era rarissima e le cariossidi erano pulite e perfettamente normali. Del resto poi nelle stesse parcelle dei *G. rossi* si poteva trovare qualche pianta con spighe normali; ed osservando fra le glume si vedeva che la ruggine era quasi trascurabile.

Ritengo che la *P. glumarum* sia assai più temibile, agli effetti del prodotto, delle altre due specie; specialmente per le semine tardive, che più ne subiscono gli attacchi perchè anch' essa è tardiva. Le semine che l' anno scorso riuscirono a portare a maturazione le spighe prima che questa ruggine prendesse un forte sviluppo, dettero dei prodotti ben superiori.

La ruggine delle foglie (*P. triticina*) è indubbiamente dannosa, ma si sviluppa in pieno periodo erbaceo del grano, quando le piante posseggono un forte rigoglio vegetativo e possono difendersi in un certo modo dal parassita con la continua emissione di nuove foglie. La ruggine dei culmi (*P. graminis*) è ancora più dannosa perchè attacca i fusti producendo spesso delle lesioni così profonde che interessano i tessuti più vitali. Con tuttociò non è raro trovare che delle piante così ridotte dalla *graminis* portino delle spighe bellissime. Ma la ruggine delle spighe (*P. glumarum*) che è tardiva, viene a colpire la pianta (nella parte più vitale) quando le sue energie vegetative sono ormai in esaurimento e quindi non ha più risorse difensive. Per questo io ritengo che la *P. glumarum* sia la più temibile per il grano.

Non posso riportare i risultati dei prodotti in grano delle

15 parcelle in esperienza perchè sopra di essi hanno influito, insieme alle ruggini e in diversa misura nelle varie parcelle, anche i danni causati dalle infezioni forti di *Erysiphe graminis* e dalle alterazioni profonde negli internodi basali per effetto dei freddi tardivi (1).

* * *

Quest'anno la *P. glumarum* non si è diffusa sui grani di semina autunnale. Alcuni campi che avevo in osservazione, nonostante fossero molto colpiti dalle altre ruggini, dettero un prodotto quasi normale. Durante la trebbiatura di questi grani rugginosissimi, ma senza *glumarum*, ho sentito ripetere che le ruggini non danno noia se non viene la « stretta ». Nei campi seminati per prova negli ultimi di febbraio con *Rieti*, e nei primi di marzo con *Ardito* e *Mentana*, le ruggini hanno addirittura coperto il grano. Ma mentre il *Rieti* era quasi immune dalla *P. glumarum* e dette un buon prodotto, l'*Ardito* e peggio ancora il *Mentana* non si sono salvati da questa ruggine sulle spighe: le cariossidi sono rimaste talmente striminzite e coperte dalle spore del fungo che non è convenuto nemmeno trebbiare quei grani.

* * *

Nelle annate 1926-27 e 1927-28, anche il Laboratorio Crittogamico di Pavia ha compiuto delle ricerche sull'influenza determinata dall'epoca di semina del grano in rapporto allo sviluppo delle ruggini dei cereali. Le osservazioni che furono fatte in condizioni di ambiente così diverse dall'agro romano, collimano in massima con quelle che ho riportato

(1) M. Mencacci, *Alcune osservazioni intorno ai danni prodotti dai freddi tardivi sul frumento in agro romano.* « Annali di tecnica agraria ». Anno I e II, fasc. V, luglio 1929, pag. 533, Portici.

sopra per ciò che si riferisce all' influenza dell'epoca di semina (e quindi dello stadio di sviluppo del grano) nel favorire o meno lo sviluppo delle ruggini durante il periodo per esse più propizio.

Non concordano invece le osservazioni che riguardano l'ordine successivo di comparsa delle tre specie di *Puccinia* dall' inizio dell' infezione primaverile fino alla mietitura.

Secondo quanto avrebbe osservato Brega la *P. glumarum* comparirebbe per la prima e inoltre la *P. triticina* sarebbe sempre rara e tardiva.

Io ritengo che si dovrebbero eseguire ancora delle osservazioni più precise sull'andamento delle infezioni da ruggine, tenendo ben presenti le differenze (ormai acquisite con certezza e indiscutibili) fra il comportamento, i caratteri macroscopici e quelli microscopici delle tre principali ruggini del grano. Non è improbabile che si addiverrebbe a riconoscere che la *P. triticina*, mal conosciuta da noi, è nelle nostre zone la più precoce e forse anche la più diffusa nei primi periodi delle infezioni primaverili.

Roma, R. Stazione di Patologia vegetale
ottobre 1929.

MARIO MENCACCI.

BIBLIOGRAFIA.

PETRI L., *Lo stato attuale di alcune questioni concernenti le ruggini dei cereali.* « Boll. R. Staz. di Patol. Veget. », Roma, VI, nn. 2-3-4, 1926.

SIBILIA C., *Ricerche sulle ruggini dei cereali,* ibidem, VIII, n. 3, 1928, pg. 235.

DUCOMET V. et FOEX E., *Introduction à une étude agronomique des Rouilles des Céréales.* « Annales des Épiphyties », XI, 1925, pg. 311.

Ducomet V., *Les Rouilles des Céréales en automne et en hiver.* « Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie agricole », XII, 1925, n. 1, pg. 21.

— *Nouvelles observations sur les Rouilles,* ibidem, pg. 60.

— *Quelques observations et experiences sur le Rouilles des Céréales,* ibidem, pg. 124.

— *Rouilles des Céréales et Rendement,* ibidem, XIV, 1927, n. 4, pg. 247.

— *Les Rouilles du Blé au cours de la campagne 1925-1926,* ibidem, pg. 39.

Brega C., *Prime osservazioni sopra l'influenza dell'epoca di semina sullo sviluppo delle ruggini dei cereali* (*nota preliminare*). « Rivista di Patol. Veget. », Pavia, nn. 7-8, 1927, pg. 153.

— *Ulteriori osservazioni sopra l'influenza della semina sullo sviluppo della ruggine dei cereali,* ibidem, n. 7-8, 1928, pg. 153.

Rivera V. e Corneli E., *Ricerche sullo sviluppo delle ruggini sul frumento in agro di Perugia.* « Annali di tecnica agraria », anno I e II, fasc. V, Luglio 1929, pg. 545, Portici.

Potenza G., *Osservazioni su la recettività dei cereali per la ruggine.* Bari, 1928, recensito in « Riv. di Pat. Veget. », Pavia, XIX, n. 1-2, 1929, pg. 45.

Beauverie J., *Sur les rapports existant entre le développement des Rouilles du Blé et le climat.* « Comp. Rend. Ac. d. Sciences », CLXXVI, 8, pg. 529, 1923, Paris.

Peltier G. L., *A study of the environmental conditions influencing the dévelopment of stem rust in the absence of an Alternatehost.* « Nebraska Agric. Exp. Stat. Res. Bull. », 35, 11 pp., 1925.

RECENSIONI

Hanna W. F. — *Nuclear association in the Aecium of* Puccinia Graminis. « Nature » August 17, 1929.

L' A. si è proposto di controllare l' attendibilità dell'affermazione del Craigie (1) sull' eterotallismo delle ruggini e cioè che lo stadio ecidico della *Puccinia graminis* (ruggine nera del grano) può esser prodotto sulle foglie del crespino applicando su queste le picnospore di una pustola monosporogenita di un sesso, mescolandole ad altre picnospore di una pustola del sesso opposto egualmente originata da un solo sporidio.

Una serie di esperienze eseguite dall'A. ha permesso di determinare in qual modo avvenga il passaggio dallo stato aploide a quello diploide nella *Puccinia graminis*.

Gli sporidi sono uninucleati e in una pustola derivata da un solo sporidio il micelio e le picnospore da questo prodotte sono uninucleate. In simili pustole aploidi si formano, vicino all' epidermide inferiore della foglia di crespino, numerosi stromi di micelio che restano sterili.

Questi stromi, che sono costituiti da ife con cellule uninucleate, sono evidentemente i rudimenti aploidi degli ecidi, in attesa di essere stimolati a evolversi ulteriormente.

Quando le picnospore di un sesso sono applicate sui picnidi di una pustola unisporogenita del sesso opposto, gli stromi di ife situati alla base della pustola passano dallo stato aploide a quello diploide.

Dopo 48 ore circa dall' applicazione delle picnospore, i nuclei alla base di ciascuno stroma incominciano ad ingrossare.

Le ife contigue fra loro si fondono per paia, in un modo simile a quello descritto da Christman per il *Phragmidium speciosum* e i due nuclei costituiscono il *dicarion* in ciascuna cellula di fusione. Le cellule di fusione, con le quali s'inizia la diplo-

(1) Cfr. questo Bollettino, 1928, N. 2. pag. 145.

fase, si allungano e si dividono dando origine a serie di cellule binucleate, le quali si dividono ulteriormente, formandosi così le cellule intercalari e le eciospore.

Sezioni delle pustole, fissate 65 ore dopo che le picnospore erano state applicate, hanno mostrato i giovani ecidi con spore già formate. La parte che le picnospore prendono nel determinare lo sviluppo dell' ecidio non è completamente nota. Alcune delle picnospore hanno mostrato di poter germinare e, in un caso, il tubo germinativo ha raggiunto una lunghezza di 15 μ. Dato il fatto che le ife binucleate sono state trovate solamente alla base dell' ecidio, sembra probabile che quando le picnospore di un sesso sono applicate sopra un picnidio di sesso opposto, le picnospore sono stimolate a germinare, dando origine a ife aploidi che crescono sino a raggiungere lo stroma di micelio che trovasi vicino all' epidermide inferiore della foglia e là si fondono con le cellule del sesso opposto.

La soluzione del problema di stabilire quale sia il modo di comportarsi delle ife, dalla germinazione delle picnospore sino alla loro presenza alla base dell' ecidio, necessita di ulteriori ricerche.

I risultati raggiunti dalle indagini qui sopra riferite sono senza dubbio di una grande importanza confermando in modo sicuro l'eterotallismo della *Puccinia graminis* e quindi una causa di variabilità delle varie forme biologiche che costituiscono questa specie.

Per le nostre regioni meridionali una simile questione presenta un minore interesse per la possibilità che ha il parassita di svernare allo stato uredosporico per cui in molti casi lo stato ecidico viene completamente a mancare.

L. P.

NOTIZIE VARIE

Congresso Internazionale sugli Apparecchi utilizzati nella lotta contro i nemici delle colture.

Dalla Compagnia ferroviaria francese Paris-Lyon-Mediterranée e sotto il patronato del Ministro dell'Agricoltura francese, dell'Istituto di ricerche agronomiche, del Servizio di difesa dei vegetali e dell' Ispezione fitopatologica è stato indetto e si è tenuto il 24-25 luglio scorso a Lione il secondo Congresso internazionale sugli apparecchi utilizzati nella lotta contro i nemici delle colture. Vi hanno partecipato oltre tutti gli organi fitopatologici francesi, molti fabbricanti di apparecchi e sostanze antiparassitarie e numerose rappresentanze di Stati esteri. Fra questi vanno ricordati l'Inghilterra, la Grecia, l'Italia, la Ceco-Slovacchia, la Germania, la Rumania, la Svizzera, la Spagna, il Belgio ecc.

La presidenza del Congresso era stata offerta al prof. Mangin e il discorso di apertura fu pronunciato dal prof. Raybaud il quale prospettò la necessità della lotta contro i nemici delle piante, i progressi raggiunti attualmente e quanto ancora rimane da fare sull' argomento; mise poi in evidenza l'importanza delle esperienze di trattamenti che la Società P. L M. ha impiantato in diverse parti della Francia.

Dopo una brillante risposta del Presidente prof. Mangin si iniziarono i lavori del Congresso. Si fecero due sedute il 24 luglio: una antimeridiana ed una pomeridiana; il 25 luglio si tenne una riunione presso la Scuola d'Agricoltura di Ecully dove i congressisti ebbero campo di osservare molte macchine esposte e di constatarne il funzionamento per le numerose dimostrazioni che furono fatte.

Nelle sedute del 24 luglio vi furono molte ed interessanti comunicazioni sui più svariati argomenti della terapia vegetale; notevoli furono le relazioni seguenti:

Dott. WILLAUME, *Sugli apparecchi di irrorazione e polverizzazione utilizzati in Francia.*

Dott. Joessel, *Gli anticrittogamici, i mezzi e i metodi di trattamento in uso nella valle del Rodano nella lotta contro le malattie degli alberi fruttiferi.*

Paillot, *Necessità di una politica per i trattamenti degli alberi fruttiferi.* Su questo argomento si iniziò un' animata discussione durante la quale il sig. Blanchard Direttore dei Servizi agricoli di Seine e Oise, propose, e la proposta fu in massima approvata, che siano emanate disposizioni di legge per vietare la vendita sui mercati di frutta danneggiate da parassiti ; l'applicazione di queste disposizioni dovrebbe essere affidata alle varie città che dovrebbero incaricare gl' Ispettori dei mercati di sequestrare le frutta danneggiate.

Dufrenoy, *Gli apparecchi mobili per l'irrorazione e le polverizzazioni a gran lavoro usati negli Stati Uniti d'America ;* comunicazione completata da una interessante serie di proiezioni.

Di particolare interesse fu una relazione del sig. Blanchard su esperienze da lui impiantate per mostrare l'efficacia delle sostanze disidratanti nella lotta contro gli insetti parassiti e specialmente contro le uova e contro le cocciniglie che più difficilmente possono dai comuni mezzi essere distrutte. Tra le sostanze provate vi è l'ossalato di calcio e miscele contenenti calce. A conferma delle sue proposte l'oratore nota che sui litorali marini non vi è bisogno di lottare contro gli insetti perchè l'aria ricca di sale marino impedisce lo sviluppo di insetti parassiti.

Nel pomeriggio il Dott. Trouvelot riferì sull'efficacia dei polverizzatori fissi nei frutteti americani e sulla possibile loro applicazione in Francia ; il Dott. Guyot parlò sugli apparecchi polverizzatori nei paesi dell' Europa centrale. Sui metodi e gli apparecchi in uso per la lotta contro i nemici dei vegetali nella Svizzera parlò il Prof. Faes di Losanna presentando anche proiezioni luminose ; sull' utilizzazione collettiva degli apparecchi fece un' interessante comunicazione il prof. Blanchard.

Ultima fu una relazione del Dott. Rode sull' influenza del freddo sui roditori dannosi all' agricoltura.

Interessantissima fu la gita alla Scuola Agraria di Ecully dove le più importanti Case costruttrici francesi di apparecchi di lotta contro i nemici delle piante avevano raccolto un gran numero di macchine che furono fatte funzionare a richiesta dei Congressisti. Va ricordato un ricco assortimento di pompe irroratrici di tutte

le dimensioni e di varie potenze esposte dalla Casa Vermorel; un polverizzatore ad alta pressione a motore a scoppio della Casa P. Perras di Digione, svariate pompe della Ditta Pelletier et Beaudenon di Belleville-sur-Saone; gli apparecchi agricoli e viticoli degli Stabilimenti P. Berthond di Belleville-sur-Saone, la solforatrice e i polverizzatori della Casa M. Hubrog et C.ie di Jonzac (Charente Inf.re); un completo impianto per trattamenti con acido cianidrico col metodo Sansone ecc.

Il Congresso si chiuse la sera del 25 luglio e nell' inneggiare alla iniziativa della Società P. L. M. votava le seguenti proposte:

1°) che si proceda ad uno studio comparativo dei diversi metodi di lotta proposti e che si elabori un programma di lavoro con la collaborazione dei tecnici;

2°) che siano prese disposizioni ufficiali per dare la massima diffusione alle ricerche sulla lotta dei nemici delle piante e per ottenere l'unità di azione;

3°) che l'Istituto Internazionale d'Agricoltura di Roma dia nelle sue pubblicazioni e specialmente sul *Monitore* la massima pubblicità sui metodi di trattamento per mettere al corrente gli agricoltori dei risultati ottenuti nelle diverse parti del mondo;

4°) che sia intensificata la propaganda con tutti i mezzi (conferenze, dimostrazioni ecc.) e con disposizioni di ordine amministrativo:

5°) che siano eseguiti studi comparativi dei prodotti antiparassitari allo scopo di ridurre al minimo il numero delle formule;

6°) che siano eseguiti studi sugli apparecchi irroratori e polverizzatori per ridurre al minimo i tipi da consigliare;

7°) che si dia maggiore sviluppo agli apparecchi la cui pressione raggiunga regolarmente un minimo di 6 kg., muniti di getto variabile e regolabile;

8°) che i modelli attuali analoghi siano provati in località diverse a seconda delle diverse regioni agricole;

9°) che una Commissione mista di tecnici e pratici suggerisca ai costruttori le modificazioni da apportare agli apparecchi;

10°) che siano intrapresi studî per regolare la vendita delle frutta, destinate alla consumazione, attaccate da parassiti e ciò per la Francia e l'Africa del Nord.

C. S.

Istituzione di un Osservatorio per lo studio del mal secco dei limoni presso Messina.

In questi ultimi tre anni il *mal secco* dei limoni in provincia di Messina ha fatto sensibili progressi distruggendo rigogliosi agrumeti nei Comuni di S. Teresa di Riva e di Roccalumera e danneggiandone più o meno gravemente numerosissimi altri, sparsi qua e là sulla costa orientale della Sicilia sino a Catania.

La grave minaccia ha provocato diversi provvedimenti da parte della Camera Agrumaria fra i quali merita una speciale menzione l'istituzione di un Osservatorio per lo studio della malattia e per sperimentare diversi metodi di lotta.

Per realizzare un simile provvedimento è intervenuto un accordo fra il Ministero dell'Agricoltura, e per esso fra la R. Stazione di Patologia vegetale e la Camera Agrumaria, al fine di provvedere ai locali dell' Osservatorio, al suo arredamento e al personale.

Per il diretto interessamento del R. Commissario della Camera Agrumaria On. M. Crisafulli Mondio, i locali, in immediata vicinanza degli agrumeti colpiti dalla malattia, sono stati trovati nel Comune di S. Teresa di Riva, mentre la Stazione di Patologia vegetale ha provveduto a fornire l'Osservatorio di tutto il necessario per le ricerche di microbiologia e di ogni mezzo per le applicazioni di trattamenti anticrittogamici, come per le esperienze sull'influenza di vari metodi colturali.

Attualmente il personale dell'Osservatorio è costituito da un Assistente nella persona dell'egregio Dott. Gaetano Ruggeri, da un tecnico, Agr. Salvatore Fazio e da un custode. La direzione è stata affidata alla R. Stazione di Patologia vegetale, la quale vi provvede mediante frequenti sopraluoghi del proprio Direttore e dei propri Assistenti. L'Osservatorio ha incominciato a funzionare nei primi del Settembre scorso.



Prof. Lionello Petri, *Direttore responsabile*